COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SEANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-QUATRIÈME

ANNÉE 1948

N° 12. — Séances des 30 Juin et 7 Juillet 1948

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
24 SEP. 1948

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arr')

SÉANCE DU 30 JUIN 1948

Présidence de M. Ph. QUINIER

CORRESPONDANCE

MM. Delatouche, Wells, Hess, Poskin, Dr Ogg, Pavari remercient l'Académie pour leur élection de correspondants nationaux et étrangers.

OUVRAGES

Nous avons reçu de notre correspondant, M. Cramois, Directeur de la Caisse Nationale de Crédit agricole, le rapport sur la situation du Crédit agricole mutuel au 31 décembre 1947.

Notre correspondant étranger, M. J. Marcq nous a adressé une série de travaux effectués au cours de la précédente année dans le cadre de la Station de Zootechnie de Gembloux :

Possibilités de dosage spectrophotométrique direct de la vitamine D^2 en solution pure et en présence de sels calciques, par M. V. Lasareff, de Liége, et M. E. Rouir, de Gembloux.

Dosage de la vitamine D^2 dans les produits d'irridiation de l'ergostérol, de M. G. Pirlot, de Liége, et M. E.-V. Rouir de Gembloux.

Dosage du carotène et de la vitamine A dans les aliments farineux au moyen de la réaction de Carr et Price, par M. E.-V. Rouir.

Le numéro 2 d'avril 1948 de la *Revue des fermentations et des industries alimentaires* contenant *Le contrôle industriel des vitamines*, par M. Eugène-V. Rouir.

Notre correspondant, M. Trintignac, ingénieur en chef du génie rural à Rabat, nous adresse les quatre premiers cahiers de la *Modernisation rurale marocaine* plus couramment connue sous le nom de Paysanat.

« C'est une œuvre qui a soulevé plus ou moins de passions mais dont le résultat, peut-être incomplet et imparfait encore, s'affirme chaque jour davantage. »

LA RÉFORME DU STATUT DES BAUX RURAUX

M. H. Hitier. — M. René Cercler, dans la *Revue Politique des Idées et des Institutions* (30 avril 1948 et 15 mai 1948) (1), vient de publier deux articles sur la réforme du statut des baux ruraux.

Comme le remarque M. Cercler, la loi du 13 avril 1946 n'a satisfait personne et une trentaine de propositions de loi ont, depuis deux ans, été déposées sur le Bureau des Assemblées parlementaires, propositions ayant

(1) 22, rue de Châteaudun, Paris (IXe).

toutes pour objet de modifier cette loi du 13 avril 1946 dans telle ou telle de ses dispositions. Le nombre impressionnant de ces initiatives parlementaires est la meilleure preuve que le statut des baux ruraux était à reprendre.

Le Gouvernement a fait préparer par les Services du Ministère de la Justice un projet d'ensemble des statuts des baux ruraux dont est actuellement saisie une commission de l'Agriculture.

C'est ce projet que M. Cercler étudie, en passant en revue les modifications importantes que ce document apporte à l'état de choses actuel.

On ne saurait trop attirer l'attention du monde rural sur le projet dont le Parlement aura prochainement à discuter.

« Certes, selon M. Cercler, ce projet n'est pas parfait puisqu'il maintient toutes les innovations essentielles de la loi du 13 avril 1946, en particulier, la regrettable faculté de conversion du métayage en fermage, mais il présente cependant une très sensible amélioration des textes en vigueur. Œuvre de juristes, il s'applique à introduire de la clarté dans une matière confuse ; œuvre aussi d'esprits pondérés, il tente de rétablir l'équité délibérément ignorée par la majorité partisane de l'Assemblée Constituante. A ces deux titres, il mérite l'attention, voire une certaine approbation, en ce sens surtout qu'il essaie de desserrer l'étau de la contrainte pour laisser quelque place aux libres conventions. »

Sur cet important sujet il faut se reporter à la nouvelle édition, refondue et mise à jour au 15 janvier 1948, de l'ouvrage de MM. Paul Ourliac, professeur à la Faculté de Droit de l'Université de Toulouse, et Michel de Juglart, professeur à la Faculté de Droit de l'Université de Bordeaux : *Fermage et métayage dans la législation récente*. Dans cette nouvelle édition les auteurs ont fait état de tous les éléments nouveaux ; outre des développements bien souvent étendus, ils ont recueilli tous les documents qu'ils ont pu : décisions des tribunaux, circulaires, contrats types, etc.

Le bulletin scientifique n° 2 de la Section technique d'Agriculture tropicale (1) est entièrement consacré à un article très important de M. A. Aubréville Inspecteur général des Eaux et Forêts des colonies :

Etude sur les forêts de l'Afrique Equatoriale française et du Cameroun.

Soixante ans d'action syndicale et coopérative, 1886-1948 (2), que publie le syndicat agricole départemental d'Eure-et-Loir, en un petit nombre de pages, des plus instructives, témoigne de l'aide puissante que l'esprit syndical a apporté aux agriculteurs d'un de nos départements gros fournisseur de produits agricoles ; céréales, pailles et fourrages, graines de semences, laines, etc.

•

EXPERTISES RURALES FONCIÈRES AGRICOLES FORESTIÈRES

M. Henri Hitier. — Les éditeurs, la Maison Rustique, 26, rue Jacob à Paris (6e), ont fait hommage à l'Académie d'Agriculture d'un très important ouvrage qu'ils viennent de publier : *Expertises rurales foncières agricoles forestières*, par M. Jean Cuvillier, Ingénieur agronome, Expert de l'Etat, Expert près la Cour d'Appel de Paris.

On sait combien l'expertise rurale est chose délicate et difficile, et quelle somme de connaissances est nécessaire à ceux qui veulent la mener à bien. Sans doute, comme l'observe M. Cuvillier, les ouvrages de Pierre

(1) 45 *bis*, avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne.
(2) Chartres, les imprimeries Lainé et Tantet.

Caziot et de P. Chaudé sont des guides auxquels on se reportera toujours avec plaisir et profit, mais les experts et tous ceux, ils sont nombreux, que pareilles études intéressent souhaitaient un ouvrage pratique qui les dispensât des longues et coûteuses recherches nécessaires pour trouver les renseignements multiples et très variés dont il sont besoin en pareille matière. Aussi, l'ouvrage de M. Cuvillier comble une lacune qui existait dans notre littérature agricole ; il sera donc du plus précieux secours.

M. Jean Cuvillier a divisé son *Expertise rurale* en 3 parties : la première, par laquelle il a tenu à commencer, parce qu'elle intéresse d'abord le principal acteur de l'expertise sur lequel repose tout le poids, mais aussi tout l'honneur de la profession, a trait *à l'expert*, à son rôle, à ses pouvoirs (amiables, arbitraux, judiciaires), à sa responsabilité, aux qualités qu'il doit posséder, à la nature du travail qu'il doit exécuter, à la façon dont il apparaît utile qu'il conçoive le rapport écrit qu'il devra rédiger en fin d'expertise. La seconde analyse les *bases de l'estimation agricole* et étudie les notions si importantes de valeur, de travail et de rendement, d'amortissement et de vétusté, de la constitution économique d'un domaine agricole et donne les méthodes pour le calcul des coûts des différentes productions agricoles, quelles soient travaux aratoires, animaux ou végétaux. La troisième expose la *technique des principales estimations rurales* (terres, prés, vignes, bois) et agricoles (matériel, animaux, récoltes) auxquelles l'expert est appelé à participer.

L'ouvrage de près de 700 pages, grand format, se présente sous une forme qui fait honneur à la fois à l'auteur et aux éditeurs.

Un sommaire complet et détaillé des sujets traités, un index alphabétique, facilitent au lecteur la recherche rapide des renseignements qu'il peut désirer se procurer et seront certainement très appréciés.

Faut-il enfin rappeler que M. Cuvillier, par les fortes études qu'il avait faites et les postes qu'il avait occupés à l'Institut national agronomique, la pratique qu'il avait acquise de la gestion d'une exploitation agricole, sa conscience professionnelle, avait les qualités que l'on pouvait souhaiter pour écrire un tel ouvrage.

Nous prions l'Académie d'Agriculture d'en ordonnancer le renvoi à la Section d'Economie Statistique et législation agricoles.

NAZARENO STRAMPELLI

M. Bœuf. — L'Académie d'Agriculture a récemment appris la mort de Nazareno Strampelli, survenue le 23 janvier 1942. Si les circonstances n'ont pas permis à notre Compagnie de s'associer au deuil de la Science agronomique italienne, elle se doit de rendre hommage à la mémoire du savant disparu en rappelant l'influence considérable exercée par les travaux de ce dernier sur l'amélioration des céréales.

Ces travaux ont été poursuivis dans plusieurs stations expérimentales créées par M. Strampelli : à Rieti dans l'Italie centrale, à la ferme de « l'Inviolable » près de Rome, à Foggia dans les Pouilles, enfin à l'Institut national de Génétique pour la Céréaliculture, qui porte actuellement son nom, à Rome. Nous avons eu la bonne fortune de visiter ces établissements en 1923 et en 1927 et de constater l'ampleur des recherches poursuivies ; les enseignements que nous avons tirés de ces visites, les relations que nous avons entretenues avec M. Strampelli ont grandement facilité notre tâche de sélectionneur et d'hybrideur.

Nous ne pouvons exposer ici l'œuvre considérable réalisée par ce savant. Il a été l'un des premiers à comprendre l'importance des méthodes rationnelles de la Génétique pour l'amélioration des céréales, se plaçant

ainsi à l'avant-garde des spécialistes de cette amélioration ; il fut, à ce titre, un véritable chef d'école.

Il s'est attaché à la création de variétés de céréales adaptées aux diverses régions de l'Italie. Si la sélection lui fournit des blés comme le « Rieti » particulièrement résistant à la rouille, c'est surtout par l'hybridation qu'il a réalisé le plus grand nombre de ses obtentions. Il a largement utilisé, comme géniteurs, des blés de l'Extrême-Orient (Agakomughi, Potenziani, etc...) qui ont apporté des qualités de précocité et de productivité.

Un certain nombre de ses obtentions (Ardito, Mentana, Rieti, Carlotta Strampelli, etc...) ont été cultivées dans les régions méridionales françaises, où elles ont rendu de grands services grâce à leur précocité.

Les travaux de N. Strampelli, auxquels il faut associer ceux du Pr Todaro à Bologne, ont eu pour conséquence une augmentation très importante de la production du blé en Italie. Alors que ce pays importait antérieurement le tiers au moins du blé nécessaire à ses besoins, il était arrivé à suffire à sa consommation ; le Gouvernement avait reconnu les éminents services de N. Strampelli en le nommant Sénateur du Royaume.

L'Argentine lui confia une importante mission qui a conduit ce pays à une remarquable organisation de l'amélioration de sa production céréalière, qu'il nous a été donné d'apprécier en 1939.

N. Strampelli nous a personnellement servi d'exemple et nous acquittons une dette de reconnaissance en honorant sa mémoire.

ENRACINEMENT DE L'OLIVIER ET DES AUTRES ARBRES FRUITIERS DANS LE SUD DE LA TUNISIE

(*Note présentée par* **M. F. Bœuf**)

MM. L. Yankovitch et P. Berthelot. — Les discussions animées concernant l'enracinement de l'olivier qui avaient marqué le Congrès d'Agronomie du Cinquantenaire tenu à Tunis en 1931, sont probablement à l'origine des réflexions qui, en 1941, ont incité Ch. Chabrolin, alors chef du Service botanique et agronomique, à organiser l'étude de cette question. P. Berthelot, Ingénieur de l'École d'Agriculture de Beauvais, fut chargé de la mener, pour une durée présumée de deux ans ; il fut guidé et aidé dans sa tâche par Ch. Chabrolin lui-même, ainsi que par C. Valdeyron et par L. Yankovitch, à cette époque respectivement chefs de travaux, des laboratoires d'Arboriculture fruitière et de Chimie agricole.

L'étude a été commencée en 1941 dans les régions peu pluvieuses (recevant moins de 300 mm. de pluies annuelles) et énergiquement menée en 1942 ; les événements de 1943 ont empêché de l'étendre à la partie pluvieuse de la Tunisie. L'enracinement de l'olivier dans le Sud Tunisien est néanmoins étudié. Voici les principales conclusions de ces recherches.

1° *L'étendue des racines en surface* a été déterminée par des fouilles exécutées en partant du tronc et en suivant les racines jusqu'à leur extrémité.

A Sbeitla, dans un sol propice et avec une pluviométrie de l'ordre de 300 millimètres, les recherches ont porté sur un arbre d'une plantation établie à 20 mètres de distance en carré (20 × 20). Les racines s'éloignent en moyenne, à 13 mètres du tronc.

A Enfidaville, dans un sol et sous une pluviométrie analogues, les fouilles ont été exécutées dans une plantation un peu serrée dont les lignes étaient distantes de 14 mètres, les arbres se trouvant à 10 mètres les uns des autres (14 × 10). Sur la ligne, on a trouvé les extrémités des

racines à environ 7 mètres. Dans la direction perpendiculaire, la distance était de 11 mètres environ.

On peut donc dire que l'extension superficielle des racines est surtout limitée par la présence de racines des arbres du voisinage ; quoi qu'il en soit, on peut admettre que, dans une plantation normale, toute la surface du sol est exploitée par les racines des oliviers.

Cette conclusion est encore valable pour les olivettes de la partie méridionale de la région sfaxienne, où la distance de plantation qui est de 24 mètres en carré (24 × 24), réduit la densité de plantation à 17 arbres à l'hectare. Elle est corroborée par l'observation de l'action des racines des oliviers sur les cultures de céréales qui viennent parfois border les plantations. Cette action se fait sentir avec une netteté remarquable et permet alors de situer les racines à des distances du tronc pouvant aller jusqu'à une vingtaine de mètres.

2° *Enracinement en profondeur.* On a constaté que l'olivier n'a pas de racine pivotante. L'enracinement en profondeur est assuré par des racines plutôt minces (2-3 cm. de diamètre) qui partent des racines horizontales.

La méthode consistait à creuser une tranchée de 1 mètre de largeur sur 3 mètres de longueur, distante de 1 mètre du tronc de l'arbre ; la profondeur habituelle de la tranchée était de 4 mètres, mais dans certains cas intéressants, on est arrivé à 5 et à 6 mètres.

Dans des terrains très argileux, où l'olivier souffre et rapporte peu, l'enracinement est superficiel (80 cm. seulement). Mais là où l'olivier prospère et rapporte, l'enracinement est toujours profond ; il dépasse régulièrement les 4 mètres étudiés et, dans les terrains particulièrement favorables, les racines vont au delà de 6 mètres de profondeur.

L'examen de *l'ensemble des données* obtenues montre que :

1° *La nature de la surface du sol* joue un rôle prépondérant dans le choix du terrain à olivier dans les régions peu pluvieuses de Tunisie (200-300 mm.) ; pour permettre une bonne utilisation des précipitations, cette première couche doit être aussi légère et aussi perméable que possible ; aussitôt que la teneur en argile (1) (déterminée par la méthode de Lagatu et Sicard) dépasse 8-10 p. 100, le rendement commence à fléchir pour devenir médiocre avec 15 p. 100 d'argile et pratiquement nul avec 25 p. 100 d'argile. Ainsi est confirmée la constatation de Tourniéroux et les opinions de W. Hodgson et de H. Rebour.

2° L'olivier a une grande puissance d'exploitation du *sous-sol* ; il envoie ses racines dans toutes les couches, mais tandis que les couches sableuses sont purement et simplement traversées par les racines, les couches favorables au développement du chevelu doivent contenir *un minimum d'argile* ou d'éléments fins (de 8 à 10 p. 100) ; le chevelu se développe particulièrement bien dans les couches à 15 p. 100 d'argile. La teneur en argile dans les couches du sous-sol peut atteindre sans inconvénient 35 p. 100 si ces couches restent minces (30-50 cm.) et alternent avec des couches sableuses.

3° Ayant un enracinement puissant (500 mq. environ en surface et 5 mètres au moins en profondeur), l'olivier exploite un volume de terre énorme, de 2.500 mètres cubes au moins, et y trouve toujours les éléments minéraux indispensables ; chaque excès de *fertilité*, dans les régions sèches, lui est plutôt défavorable, comme W. Hodgson l'a écrit, et, en effet, l'olivier rapporte au maximum sur les terres qui sont sableuses ou légères en surface et qui ont un sous-sol léger.

(1) En réalité, les autres éléments fins interviennent également dans la rétention de l'eau par le sol, le sable fin calcaire en particulier. On est en droit de se demander si l'analyse physique de la terre ne peut pas être remplacée par une mesure plus rationnelle du coeffficient de rétention de l'eau par le sol.

4° *Les terres à croûte calcaire*, si abondantes en Tunisie, peuvent servir pour la plantation de l'olivier, sous condition que la nature du sous-sol soit acceptable ; le sous-sol est constitué souvent de sable ou d'argile qui ne conviennent pas à l'olivier. De toute façon, ces profils à croûte sont toujours un milieu médiocre, constituant des terres de deuxième qualité.

5° *Quant à la résistance de l'olivier aux chlorures*, elle n'a pas pu être déterminée avec précision ; la limite approximative semble être voisine de celle résultant de la formule : $\frac{\text{Na Cl}}{\text{Argile}} = \frac{1}{100}$.

Les autres arbres fruitiers ont également été étudiés, *l'amandier* en particulier. Ce dernier a une capacité spéciale pour exploiter les couches légères que l'olivier évite ; inversement, les couches argileuses sont peu utilisées par cette espèce.

Le *figuier* développe ses racines dans les couches argileuses ainsi que le *grenadier*. Mais ces arbres sont encore peu étudiés et il est possible que non seulement la nature physique des couches du sous-sol, mais aussi leur fertilité ont, ici, un rôle dans la répartition des racines.

L'étude complète de M. P. Berthelot, rédigée par M. L. Yankovitch, paraîtra dans le prochain volume des *Annales du Service Botanique et Agronomique* ; elle contient plusieurs descriptions de coupes et des dessins schématiques de l'enracinement.

Cette première tentative est encourageante et permet de penser qu'une étude semblable pourraît être entreprise avec succès dans le nord de la Tunisie.

M. Bœuf. — Les recherches sur le système radiculaire des arbres fruitiers sont longues et onéreuses, aussi croyons-nous devoir ajouter à la communication de MM. Yankovitch et M. Berthelot les brefs renseignements suivants que nous a fait parvenir M. Valdeyron, directeur du Service botanique et agronomique de Tunisie.

« C'est grâce à la générosité de M^me^ veuve Maurice Cailloux, membre correspondant de l'Académie d'Agriculture, que le S. B. A. a pu entreprendre ces travaux. Il a été prélevé, pour cet objet, une tranche de 200.000 francs sur le legs d'un million fait à la Société des Agriculteurs de Tunisie par M^me^ M. Cailloux en mémoire de son mari.

« Tous les agriculteurs chez lesquels des observations ont été effectuées, ont tenu d'ailleurs à prêter leur concours en ne ménageant ni leur appui moral ni leur aide matérielle ».

Nous nous permettrons de souligner brièvement l'intérêt que présente la connaissance de l'enracinement des plantes cultivées, particulièrement des arbres, étude souvent négligée, en raison des difficultés qu'elle offre et des dépenses qu'elle nécessite.

L'espacement des arbres, la nature des travaux de culture, la distribution des engrais, les possibilités de cultures intercalaires, au moins dans les jeunes plantations, sont conditionnés par le système radiculaire, lui-même en relation avec la variété fruitière, la structure du sol, le développement de la partie aérienne et la fructification.

Diverses méthodes ont été établies, soit pour l'extraction de l'appareil souterrain, soit pour son étude en place. Des recherches sur l'enracinement des arbres fruitiers ou forestiers ont été effectuées, en Angleterre, en Amérique du Nord, aux Indes et ont déjà donné lieu à une importante littérature.

Celles qui sont poursuivies en Tunisie font partie d'un important programme d'extension des cultures fruitières en liaison avec les études pédologiques, en cours, des surfaces à planter.

EFFETS DE LA CARENCE DE POTASSE SUR LE DÉVELOPPEMENT DES PLANTES CULTIVÉES ET SUR L'ÉVOLUTION DU POTASSIUM ÉCHANGEABLE DU SOL

(*Note présentée par* **M. Brétignière**)

MM. D. Bourdon, J. Cotte et V. Tsvetoukhine. — Depuis l'automne 1934, des essais d'engrais potassiques sont entrepris au domaine de la Harpe, à Rennes, en accord avec la Société Commerciale des Potasses d'Alsace (1). A l'origine des essais, le champ d'expériences fut divisé en 3 bandes sensiblement égales :

K_1 recevant annuellement 100 kilos de potasse sous forme Kcl (fumure normale) ;

OK sans apport potassique (témoin).

K_2 avec dose double, 200 kilos de potasse sous forme KCl (fumure forte). On a exclu dès le début l'emploi du fumier de ferme sur toutes les parcelles. Les engrais azotés et phosphorés, de même que les amendements ont été répartis uniformément sur l'ensemble du champ d'essais. De la sorte, on avait : en K_1 et K_2 une fumure complète N. P. K. et en OK une fumure binaire N. P.

Le sol de la Harpe est un limon de bonne fertilité : richesse moyenne en azote, besoin modéré en K_2O et P_2O_5.

A partir de 1944, les effets de la carence potassique étant suffisamment démontrés sur les cultures essayées (en particulier la pomme de terre), il fut décidé d'introduire de nouvelles plantes dans la rotation, à savoir : avoine d'hiver, escourgeon, colza, betteraves, orge de printemps et en culture dérobée : sarrasin et choux fourragers. En même temps, la parcelle K_2 (dose double) ne reçut plus que 100 kilos de potasse, ceci dans le but d'observer l'arrière-effet de la forte fumure potassique sur les cultures ultérieures.

Réaction des cultures à la carence de potasse. — Malgré la disposition très simple des parcelles d'essais, sans répétitions (le champ était destiné surtout à la démonstration et non à l'expérimentation pure avec interprétation statistique) il se dégage une impression très nette : baisse quasi générale des rendements, quoique variable avec chaque culture, dans le témoin OK. Cet aspect de la carence est véritablement spectaculaire pour les plantes comme le trèfle et la pomme de terre dont la culture est devenue pratiquement impossible.

Pomme de terre : c'est la plante qui a accusé le plus rapidement la carence K. Dès la levée, la jeune plante a une apparence anormale, elle est petite, chétive, d'un vert plus sombre avec des feuilles déformées, cloquées sur lesquelles très tôt il apparaît de petites taches brunes accompagnées de jaunissement. Ces lésions débutent sur les feuilles de base, gagnent en hauteur et provoquent le dépérissement prématuré des fanes un mois environ avant les plantes à fumure normale.

Chute de rendement très rapide, avec gros pourcentage de déchets (tubercules au-dessous de 25 g.) s'accentuant d'une année à l'autre. Quant à la comparaison entre K_1 et K_2 elle s'avère assez difficile, les écarts de rendements ayant lieu tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

Le diagnostic foliaire a donné les résultats suivants : comparée à la feuille K_1, la feuille carencée OK est constamment plus riche en azote, phosphore et calcium mais elle est très déficitaire en potassium, l'écart pouvant même atteindre 500 p. 100. Haute teneur du feuillage OK en matière sèche.

(1) Pour la disposition des parcelles d'essais, consulter ce bulletin : 1946, 9 octobre.

Caractéristiques de la récolte : 2 octobre 1947.

	Rendement a l'ha (kg.)	Indices	Déchets %	Matière sèche %	Matière sèche a l'ha (kg.)
K_1 . . .	29.427	288	19	24,85	7.312
OK . . .	10.218	100	49	25,35	2.590

Au point de vue composition chimique, les tubercules du témoin sont très pauvres en potassium mais plus riches en matières azotées totales, en phosphore et en calcium ; on a pu noter une légère dépression de la teneur en fécule des tubercules de la parcelle K_1 : l'ion chlore apporté par KCl étant très diffusible, le tubercule aurait alors tendance à diminuer la trop forte concentration en chlore par une absorption supplémentaire d'eau et ce phénomène aboutirait à une réduction de la teneur en fécule ?

Trèfle : c'est seulement en 1947 qu'on a vu apparaître sur les feuilles les nécroses caractéristiques de la carence, bien que la baisse de rendement fût déjà visible au début des essais.

D'après les analyses, le fourrage OK est plus riche en matière sèche, en azote, en phosphore et en bases terreuses que le fourrage K_1 mais il est déficitaire en potassium. Etant donnée cette substitution partielle de K_2O par CaO + MgO, l'apport d'engrais potassiques a diminué l'alcalescence du fourrage (104 contre 122). Caractéristiques de la récolte : en vert, 2e coupe, 9 juil. 1947.

	Rendement a l'ha (kg.)	Indices	Matière sèche %	Matière sèche ha (kg.)
Trèfle K_1	8.530	413	20,4	1.740
— OK.	2.065	100	24,3	502

Blé : assez rapidement, on a observé en OK : plus fort déchet à la levée, résistance plus faible au froid, taille réduite et retard d'épiaison et de maturité. Au stade herbacé, les céréales ont une teinte d'un vert plus foncé, la glaucescence de l'épi est plus prononcée.

D'après les analyses effectuées au cours de la végétation, on constate que si la fumure potassique élève fortement le taux du potassium dans la plante ainsi que l'alcalinité soluble des cendres, elle diminue l'azote, le phosphore et la chaux. Mais l'amplitude de ces variations, assez sensible au stade herbacé (surtout pour le potassium) reste très faible dans le grain dont la composition varie beaucoup moins que celle du reste de la plante. En particulier, la fumure K n'a eu aucune action sensible sur la teneur du grain en K_2O, cet élément ayant surtout affecté la paille. De la sorte, la teneur en potassium du pain est plus influencée par le choix de la variété et le taux d'extraction que par l'emploi des engrais K : Dr Maire Amero (1). Cette remarque est importante à souligner à l'heure actuelle,

(1) *Ann. agr.* 1931, p. 793.

où le potassium est l'objet d'un certain ostracisme à l'Académie de médecine. Ces tendances hostiles aux engrais potassiques sont de nature à créer un état d'esprit fâcheux et contraire à la vérité (1).

Caractéristiques de la récolte 1947.

	Grain		Pailles et balles		Grain / Paille	Poids spécif.	Coefficient d'	
	qx p. ha	Indices	qx p. ha	Indices			utilisation de l'engrais K	efficacité pour le grain
Blé OK . .	12,9	100	22,9	100	0,56	72,5	—	—
Blé K_1. . .	23,9	185	39,5	172	0,60	79	0,45	11

Eléments fertilisants par quintal de grain, paille comprise (kg.).

	N	P_2O_5	K_2O	CaO
K_1.	2,76	1,55	3,06	0,63
OK.	3,25	1,76	2,16	0,93

Autres plantes introduites dans la rotation. On n'a que des renseignements fragmentaires, leur culture étant encore récente. Cependant, la betterave fourragère dont la culture a été pratiquée quatre fois avec un succès très variable, paraît d'ores et déjà très sensible à la carence K : coloration foncée du feuillage et nécrose, développement réduit du bouquet foliaire et des racines, moindre résistance à la sécheresse.

Betteraves, La Harpe, 1947.

	Poids moyen d'une racine	Rendement		Matière sèche		Sucre	
		Absolu (tonnes)	relatif	%	à l'ha (tonnes)	%	à l'ha (tonne)
K_1.	0,766 ± 0,021	44,5	236	16,75	7,45	11,15	4,96
OK	0,373 ± 0,021	18,8	100	13,50	2,54	7,40	1,43

L'avoine d'hiver, l'orge de printemps et le sarrasin s'accommodent beaucoup mieux de la carence K. Tout se passe comme si ces plantes tiraient un parti maximum des réserves de K_2O du sol.

Evolution du potassium dans le sol. Les résultats analytiques en ce qui concerne K_2O échangeable du sol des parcelles du champ d'essais sont consignés dans le tableau suivant :

(1) Consulter : *Equilibre minéral et santé*, J. Favier, 1946.

		K_2O échangeable (1) ‰	Variation annuelle	Par hectare en Kg. (2)			Sous-sol K_2O échang.
				Réserve de K_2O	Perte	Perte moyenne annuelle	
OK	1937	0,24	—	720	—	—	0,04
	1942	0,10	— 0,028	300	420	84	—
	1947	0,06	— 0,008	180	120	24	0,04
K_1	1937	0,22	—	660	—	—	0,05
	1942	0,145	— 0,015	435	225	45	—
	1947	0,12	— 0,005	360	75	15	0,06

Ce tableau révèle une chute très considérable de K_2O dans le sol de la parcelle témoin. Les expériences de Vincent en Bretagne (3) et de Joret dans un limon du Santerre (4) ont abouti à des résultats du même ordre de grandeur. K_2O du sol de la parcelle à fumure normale K_1 subit également une variation en moins.

En tenant compte des précédents de culture et en se basant sur les moyennes généralement admises pour les éléments fertilisants prélevés par les récoltes, on peut établir l'importance des exportations : à vrai dire, ce calcul est un peu grossier, en particulier il laisse dans l'ombre l'action du sous-sol, l'influence de la fumure K sur la composition des plantes, les légères pertes par entraînement en profondeur, etc. Néanmoins, le tableau précédent suggère :

1° Que K_2O exportée par les plantes privées de potasse provient nécessairement en grande partie de K_2O non échangeable du sol.

2° Que la dose de 100 kilos de K_2O à l'hectare n'est pas suffisante pour entretenir dans le sol un taux convenable de K_2O échangeable.

D'une façon générale, il est important d'appliquer une fumure potassique substantielle à nos sols de l'Ouest, qui possèdent un bon stock de potassium soluble aux acides concentrés mais ont un faible indice de régénération. Boischot (5) estime que le maintien de la fertilité des terres de Bretagne exige un apport moyen annuel d'au moins 125 kilos de K_2O à l'hectare, même en employant le fumier de ferme. L'importance des exportations dues à des plantes exigeantes en potasse (pomme de terre, betteraves, trèfle, choux...) et qui sont cultivées de façon continuelle dans des sols bretons justifie pleinement l'observation précédente.

(1) K_2O extractible par la solution N d'acétate d'Am. à pH = 7.
(2) Masse de terre de 3.000 tonnes remuée par un labour de 25 cm.
(3) Rech. sur la fert. 1938 p. 33.
(4) *Ann. Agr.*, 1944, p. 155.
(5) Rech. sur la fert. 1939, p. 144.

ACTION TOXICOLOGIQUE DE DIVERS INSECTICIDES SUR LES ADULTES DU CAPNODE

(*Capnodis tenebrionis* L. Col. Buprestidæ)

(*Note présentée par* **M. E. Roubaud**)

MM. Delmas et R. Coutin. — Le Capnode est connu depuis longtemps en France comme un ennemi des Amygdalées sauvages et cultivées. Alors que son aire de répartition s'étend normalement jusqu'à l'embouchure de la Loire, il n'apparaissait vraiment nuisible, jusqu'à ces dernières années, que dans les cultures provençales de pêchers; encore y était-il souvent considéré comme un insecte n'attaquant que les vergers établis ou cultivés dans de mauvaises conditions.

Mais, actuellement, son aire de nocivité s'est extrêmement étendue, englobant tous les départements de la côte méditerranéenne, et les dégâts qu'il occasionne se sont considérablement développés, surtout dans les plantations d'abricotiers de la région roussillonnaise, amenant la mort de très nombreux arbres de tout âge, d'où l'intérêt présenté par la recherche de moyens de lutte appropriés. Dans les divers travaux sur cette question, tant en France qu'à l'étranger, de nombreuses méthodes sont encore à l'étude.

L'on a tenté d'atteindre divers stades de l'évolution de l'Insecte. Pour l'instant, nous donnerons seulement ici quelques résultats obtenus par nous contre les adultes avec les insecticides organiques de synthèse. Nous avons examiné le D. D. T. (Dichlorodiphénytrichloréthane), le H. C. H. (Hexachlorocyclohexane), le S. P. C. (Sulfure de polychlorocyclane) et le S. N. P. (Thiophosphate mixte de diéthyl et de paranitrophényl). Nous avons aussi expérimenté l'arséniate diplombique dans le but de comparer son action déjà bien connue sur d'autres espèces.

Les adultes du Capnode soumis aux essais ont été capturés dans les Pyrénées-Orientales et alimentés sur Prunier (Quetsche). Des rameaux de ce Prunier ont reçu une pulvérisation de ces différents insecticides, de telle sorte que les feuilles, pétioles et rameaux, soient recouverts d'un film de la substance toxique. Les bouillies avaient une concentration en matière active de : H. C .H. — 0,10 p. 100 ; D. D. T. — 0,10 p. 100 ; S. P. C. — 0,130 p. 100 ; S. N. P. — 0,010 p. 100 ; arséniate diplombique — 0,200 d'As p. 100.

La pulvérisation ayant séché, les rameaux furent placés dans une cage, leur base trempant dans l'eau. Dans chaque essai, 10 couples d'insectes choisis en activité dans la réserve furent introduits dans chaque cage. L'ensemble était placé dans une serre non ombrée en plein soleil.

Les expériences ont duré huit jours. Pendant les trois premiers jours les rameaux n'ont pas été changés et à partir du troisième nous avons remis aux insectes des rameaux non traités afin d'observer les reprises d'activité. Quotidiennement, nous relevions le nombre de feuilles sectionnées, les centimètres de rameaux décortiqués, les insectes en activité, au repos, mourants ou morts, et les pontes. Les essais ont été répétés et des témoins ménagés dans les mêmes conditions expérimentales.

Avec D. D. T., H. C. H., S. P. C. et Arséniate diplombique, l'action répulsive a été très nette, mais l'activité des insectes en dehors des rameaux est restée à peu près normale. Avec ces quatre insecticides, la mortalité n'a pas été suffisamment rapide et importante, restant inférieure à 40 p. 100. Seul le S. N. P. s'est montré réellement actif. En vingt-quatre heures, 15 insectes sur les 20 étaient mourants et leur mort est certaine dans les quarante-huit heures suivantes. Les survivants n'ont pas repris une activité normale.

Dans les essais toxicologiques avec D. D. T., H. C. H., S. P. C., et Arséniate et dans le Témoin, les insectes ont pondu. Les œufs recueillis et mis en incubation dans les conditions optima ont tous éclos normalement.

Le S. N. P. nous paraît donc intéressant à étudier. Il est souhaitable que son activité sur les adultes du Capnode soit vérifiée sur le terrain par des essais parcellaires qui permettraient de préciser les conditions éventuelles d'emploi de cet insecticide après la récolte (1). Il restera ensuite à voir quelle serait la part d'efficacité de la lutte contre le stade adulte dans l'ensemble des mesures à prendre contre le Capnode.

Station Centrale de Zoologie agricole de Versailles et Laboratoire de Campagne des Pyrénées-orientales.

L'APICULTURE ET LES TRAITEMENTS ANTIPARASITAIRES DES CULTURES EN 1947

(*Note présentée par* **M. M. Javillier**)

M^lle^ N. Chancogne, MM. P. Lavie, J. Louveaux et G. Viel. — La généralisation des traitements antiparasitaires des arbres fruitiers et des oléagineux avec les composés organiques tels que le D. D. T. et l'H. C. H. (1) a provoqué, ces dernières années, de légitimes appréhensions dans le monde apicole, des applications imprudentes n'étant pas sans danger pour les abeilles (2).

Pour parer à ces dangers, des arrêtés, signés les 25 et 26 février 1947 et basés sur les résultats d'enquêtes et d'expériences commencées en 1946, réglementent l'emploi de ces insecticides, en vue de la protection des abeilles.

Pour suivre le problème posé et continuer à améliorer la législation chaque fois qu'il est utile, le laboratoire de Phytopharmacie et le laboratoire de recherches apicoles ont poursuivi un travail de recherches et d'enquêtes. Il est intéressant, au moment où se développe la campagne apicole de 1948, de préciser l'état de ces études.

Une propagande a été organisée en 1947 (3) pour inciter tout apiculteur qui constaterait une mortalité d'abeilles coïncidant avec des traitements antiparasitaires à alerter les laboratoires précités. Une enquête devrait être faite, suivant les cas, par les Services locaux compétents du Ministère de l'Agriculture ou par les laboratoires eux-mêmes, afin de bien préciser les conditions des accidents et l'étendue exacte des dommages.

Examens d'échantillons. — Durant la période des traitements faits en 1947, 44 échantillons d'abeilles supposées intoxiquées à la suite d'applications antiparasitaires ont été reçus par les laboratoires (4).

(1) Une circulaire ministérielle en date du 8 mai 1948 précise que le S. N. P., produit actuellement en « expérimentation », ne peut être appliqué sur les arbres fruitiers, pendant la période de trois semaines qui précède la récolte des fruits, la récolte des cultures intercalaires, la récolte de parties de plantes traitées qui sont comestibles ou qui entrent dans la préparation d'aliments ou boissons, pendant la période de pleine floraison des arbres à traiter. Lorsque des plantes en fleurs visitées par les abeilles se trouvent sous les arbres à traiter, ces plantes doivent être fauchées avant le traitement des arbres.

(2) H. Begue et J. Louveaux : Apiculture et traitements phytosanitaires (*Bull. Tech. d'Inf. des Serv. Agric.*, 1947, n° 19, p. 27-32).

(3) Elle continue et se développe en 1948.

(4) Tous ces échantillons, secondairement examinés au point de vue pathologie, n'ont pas révélé de mortalité pour cause de maladies, ce qui facilita dans quelques cas l'établissement de conclusions d'ordre toxicologique.

Ce total est relativement faible étant donnée la publicité assez grande faite à l'enquête. Il semble, pour le moins, indiquer que des accidents nets ou jugés graves par les apiculteurs eux-mêmes n'ont pas été observés très souvent. Toutefois, il est vraisemblable que de nombreux petits accidents ont pu passer inaperçus ou n'ont pas été signalés par ignorance de leur origine exacte.

Parmi les prélèvements reçus, 12 d'entre eux étaient insuffisants pour pouvoir donner lieu à analyse et n'ont pu être complétés par les apiculteurs, ce qui laisse présumer que la mortalité attribuée à une application était incertaine ou négligeable. Parmi les autres, des réactions positives pour l'arsenic et le D. D. T. ont été obtenues et on peut les classer comme suit :

Nature du traitement	Plantes traitées	Nombre de résultats positifs a l'analyse	Observations
Poudrages arsenicaux (1)	colza	1	
Pulvérisations arsenicales	colza	1	
	arbres fruitiers	4	plus un cas douteux
Pulvérisations de D. D. T.	arbres fruitiers	1	

La recherche et le dosage de l'arsenic ont été effectués par coloration d'un papier au chlorure mercurique, méthode qui permet de déceler des quantités d'arsenic (As) de l'ordre de 1/10.000e de milligramme par abeille.

La recherche et le dosage des insecticides organiques de synthèse sont particulièrement difficiles. Pour le D. D. T. la réaction colorée utilisée nous permet seulement de déceler une quantité de toxique de l'ordre de $\frac{1}{1.000}$ milligrammes par abeille. Il est vraisemblable que, dans les intoxications par contact, la quantité minimum de D. D. T. mortelle pour une abeille est inférieure au seuil de sensibilité donné par la réaction. Des intoxications incontestables peuvent donc ne pas être révélées par la chimie.

Pour l'H. C. H. l'expertise est encore plus difficile que pour le D. D. T.

Quelques cas d'intoxication. — Les cas d'accidents consécutifs à des traitements antiparasitaires qui ont été signalés correspondent tous à des applications effectuées sur des plantes en pleine floraison (arbres fruitiers, oléagineux, sanves). Leur gravité pour l'apiculture est très variable et va d'un léger affaiblissement à la destruction totale des colonies. Leur nature même présente une certaine diversité. Dans le cas d'intoxications arsenicales, on signale rarement une mortalité des butineuses ; le plus souvent ce sont les jeunes abeilles qui sont empoisonnées et qui meurent, en même temps qu'une partie du couvain. Dans le cas des intoxications par produits organiques de synthèse, on assiste en général à une mortalité portant surtout sur les butineuses ; les jeunes abeilles et le couvain sont moins atteints. C'est aussi le cas des intoxications par produits herbicides (Dinitrocrésol). Lorsque la mortalité porte surtout sur les butineuses, elle est en général de courte durée ; lorsqu'elle porte sur les jeunes abeilles et le couvain, elle peut se prolonger pendant un temps assez long.

Parmi les enquêtes qui ont été conduites, trois exemples très instruc-

(1) La législation n'autorise pas les poudrages arsenicaux sur colza.

tifs méritent d'être cités en complément de notre documentation antérieure (1).

Une étude menée dans le département de la Sarthe avec le concours de M. Vaillant, apiculteur, attaché au laboratoire apicole de Bures-sur-Yvette, précise nettement que c'est dans les régions les plus modernisées au point de vue de l'arboriculture fruitière que les accidents apicoles sont les moins nombreux et les moins redoutés. Ainsi, dans la commune de Chenu (2), au centre de la belle région de production de la pomme « Reinette du Mans », on note une apiculture prospère ; les producteurs de fruits apprécient le rôle pollinisateur des Abeilles et les apiculteurs tirent profit des ressources mellifères et pollinifères des pommiers. Cette bonne entente entre apiculteurs et arboriculteurs s'explique par le fait que les traitements printaniers, qui sont particulièrement développés, sont bien faits. Un outillage moderne (55 gros pulvérisateurs dont 25 à moteur pour traiter 20.000 arbres), l'homogénéité de variété qui évite l'échelonnement des floraisons, l'expérience acquise par les arboriculteurs, sont la garantie de traitements inoffensifs pour les abeilles.

Une autre enquête, conduite aux environs d'Orléans, révéla des faits tout autres, caractérisant une région où la culture fruitière est complètement différente (3). La culture n'est pas modernisée, les variétés fruitières sont nombreuses et mélangées, les traitements antiparasitaires sont à leurs débuts et le matériel de pulvérisation est insuffisant. Les applications arsenicales développées en 1947 n'ont pas manqué d'amener deux cas d'intoxications graves d'abeilles.

Dans l'un (4) le point de départ fut le traitement de pommiers contre la Cheimatobie sur des arbres dont la plupart étaient déjà en floraison au moment où commencèrent les applications (réalisation trop tardive). Le principal produit était un arseniate de plomb employé à la dose de 0,75 à 1 p. 100 et caractérisé par la très grande finesse de ses grains. Les Abeilles ont été observées butinant sur les fleurs traitées, y récoltant pollen et nectar. La mortalité commença aussitôt, portant sur les jeunes Abeilles et sur le couvain ; elle s'est prolongée pendant un mois, bien après la fin de la floraison, ce qui prouve que le poison était accumulé avec les réserves des Abeilles, au moins celles de pollen. Au total, il y eut destruction des colonies dans 50 ruches, baisse de 50 p. 100 de la population dans 75 autres, alors que 50 ruches déplacées de plusieurs kilomètres au moment où commencèrent les traitements restèrent indemnes.

Dans l'autre cas (5), un traitement cupro-arsenical fait sur 100 poiriers en pleine floraison semble avoir été la cause de la mortalité totale observée sur 15 ruches et de l'affaiblissement grave de 55 autres ruches distantes de la plantation de 150 mètres environ. Malheureusement, nous n'avons pas obtenu les échantillons qui auraient permis de confirmer par analyse cette nette présomption.

Un troisième exemple est fourni par la région de Meaux, où une forte mortalité d'abeilles butineuses a été constatée par les apiculteurs (6), à la

(1) J. Louveaux : L'influence des traitements arsenicaux des arbres fruitiers sur les abeilles butineuses en Bretagne (*C. R. Acad. Agric.*, du 20 déc. 1944) et A. Couturier et R. Memery : Du danger pour les abeilles des traitements arsenicaux dirigés contre les arbres fruitiers en fleurs dans le Bordelais (*C. R. Ac. Agric.*, n° 2 du 7 fév. 1945).

(2) Nous sommes heureux d'exprimer ici notre gratitude à M. Poussin, Président de la Fédération sarthoise des Producteurs de Reinettes du Mans, qui a grandement facilité la conduite de notre enquête.

(3) Nous remercions M. Desjobert, Directeur adjoint des Services agricoles du Loiret, et M. Goix, Contrôleur de la Protection des Végétaux à Orléans, qui nous ont aidés dans notre travail d'enquête.

(4) Rucher situé à Saran-les-Aydes (Loiret).

(5) Rucher situé à Bou (Loiret).

(6) Observations faites par M. Cholin, de Meaux (S.-et-M.) sur des ruches situées à Brégy (Oise) et à Douy-le-Ramée (S.-et-M.).

suite de traitements généralisés des emblavures de céréales avec un produit désherbant à base de dinitrophénolate de soude, produit employé en solution à 1,5 p. 100. Les Sanves (*Sinapis arvensis*) traitées étaient en fleurs et, de ce fait, très visitées par les Abeilles. Seules les butineuses venant des ruches situées à proximité immédiate des surfaces traitées furent intoxiquées ; la mortalité n'atteignit ni le couvain ni les Abeilles jeunes et, finalement, les colonies furent très affaiblies, mais non détruites. Une période de beau temps étant intervenue opportunément, les colonies se reconstituèrent très vite. Les traitements désherbants au dinitrophénol se font tous les ans dans la Brie, mais ordinairement ils interviennent, comme il est normal, avant la floraison des Sanves.

Etudes à poursuivre. — Les études expérimentales réalisées furent de deux ordres : les unes, entreprises en laboratoire, eurent pour but de mettre au point des méthodes permettant de déterminer les doses léthales médianes des divers produits anti-parasitaires par voie digestive et par voie de contact, les autres effectuées en plein champ sur des cultures expérimentales, devaient permettre d'évaluer l'action répulsive et l'action toxique des mêmes produits. Les travaux se poursuivent et leur sensemble sera détaillé ultérieurement. Notons déjà parmi les résultats acquis : une faible toxicité du D. D. T. comme poison d'ingestion pour l'abeille, relativement à son action de contact, surtout lorsque l'insecte est touché directement lors de l'épandage du produit.

Dans les milieux apicoles, en fin de 1947, des demandes ont été présentées pour une législation plus serrée sur l'H. C. H. et le D. D. T. On réclamait en particulier l'interdiction complète des traitements phytosanitaires à base de ces produits pendant « toute la floraison ». (Le texte légal actuel prévoit l'interdiction pendant la « pleine floraison ».)

Ces demandes nécessitent la continuation des études en cours, pour éviter d'opposer sans nécessité des intérêts légitimes souvent conciliables.

De l'année écoulée se dégage une constatation principale : l'absence de destruction importante d'Abeilles par les traitements au D. D. T. et à l'H. C. H., lorsque ceux-ci sont effectués conformément aux arrêtés. Ce fait est encourageant ; toutefois, il serait dangereux de considérer la question comme résolue. D'une manière générale, il faut tenir compte du fait que dans certains cas de traitements dangereux pour les Abeilles, ils seront malgré tout réalisés, soit par négligence, soit parce qu'ils seraient très difficiles à éviter. Ceci donne un grand intérêt à la recherche de produits répulsifs pour les Abeilles qu'on ajouterait aux produits antiparasitaires agricoles.

L'industrie chimique et les laboratoires proposent à l'agriculture de nouveaux produits antiparasitaires. Il est important que les garanties obtenues en ce qui concerne le D. D. T. et l'H. C. H. soient étendues en temps utile aux nouveaux produits.

Une circulaire ministérielle en date du 4 mai 1948 vient de prendre des dispositions pour que les nouveaux insecticides ne puissent être vendus sans examen préalable de leur nocivité éventuelle à l'égard des animaux utiles. Cette mesure constitue un progrès très appréciable pour les apiculteurs. Ainsi les esters phosphorés, nouveaux produits insecticides très intéressants à de nombreux égards, sont actuellement soumis à une expérimentation agricole sévère avant leur homologation.

La question des appareils employés pour les traitements doit être, elle aussi, suivie de très près, en particulier lorsqu'il s'agit d'engins qui, comme l'avion ou l'hélicoptère, sont susceptibles de disperser les produits antiparasitaires de façon massive sur de vastes étendues et d'en projeter accidentellement une partie en dehors des surfaces à traiter. Ces techniques d'application feront l'objet de contrôles sévères avant leur généralisation.

Conclusion. — Nous pouvons actuellement conclure :

1° Que des intoxications par composés arsenicaux, parfois graves, se présentent actuellement çà et là au voisinage de cultures fruitières, mais se rencontrent surtout dans les régions peu évoluées et pour lesquelles la pratique des traitements est d'introduction récente. Elles correspondent à un manque d'expérience et à des fautes dans les manières de traiter, puis disparaissent pratiquement avec la modernisation des cultures ;

2° Que l'intoxication des Abeilles par les insecticides organiques, paraît bien être le résultat d'action par contact plutôt que d'ingestion ;

3° Que les traitements herbicides avec des dérivés nitrés effectués sur des plantes adventices mellifères en fleur peuvent être une cause de destructions d'Abeilles ;

4° Que les méthodes actuelles d'analyse ne permettent pas toujours de retrouver les insecticides organiques de synthèse sur les abeilles mortes, car ces produits peuvent y exister en quantité inférieure au seuil de sensibilité des réactions actuellement à notre disposition ;

5° Que malgré l'énorme tonnage d'insecticides employé, les accidents scientifiquement établis, sont relativement rares. L'enquête ouverte n'en a relevé qu'un petit nombre, ce qui est encourageant et montre la valeur pratique des dispositions législatives actuelles. Cette situation favorable peut se maintenir si, avant toute homologation de produits nouveaux, avant toute propagande pour des techniques nouvelles de lutte contre les ennemis des cultures, les études et les contrôles nécessaires sont effectués en vue de la protection de l'apiculture.

GUÉRISON, AU MOINS PARTIELLE, D'UNE MALADIE DES POMMIERS DU PALATINAT PAR APPLICATION DE ZINC

(*Note présentée par* **M. Maurice Javillier**)

M. G. Barbier (*Correspondant*). — Au cours d'une mission d'études dans la zone française d'occupation en Allemagne, en juillet 1947, j'ai été informé par le personnel du Centre de Recherches Agronomiques de Limburgerhof, qu'une maladie des pommiers, de cause inconnue, sévit depuis quelques années dans le verger expérimental de cette Station, et apparaît peu à peu en de nouveaux points. Elle a été également observée dans un autre verger de la même région.

Aucun parasite animal ou végétal ne pouvant apparemment être incriminé comme cause déterminante de cette maladie, il a été décidé de procéder, d'une part, à des expériences de greffage et de surgreffage, pour savoir s'il s'agit ou non d'un virus, et, d'autre part, d'examiner la possibilité d'un défaut de nutrition minérale.

Le sol ou croissent ces pommiers est un sable presque dépourvu d'éléments fins, très perméable, légèrement humifère en surface, un peu calcaire, normalement pourvu d'acide phosphorique et de potasse. Le verger est irrigué en période sèche et reçoit des engrais N. P. K. aux doses usuelles (avec les sulfates qu'ils renferment).

Les symptômes du mal, et leur évolution, telle qu'elle me fut décrite, ressemblent à ceux d'une maladie observée aux Etats-Unis et reconnue comme la conséquence d'une carence de zinc. Ces symptômes ont été rappelés récemment par Mulder dans ses *Comptes Rendus* (1948, p. 177). Les feuilles deviennent petites, étroites, ondulées sur les bords, de couleur jaune. L'allongement des rameaux est fortement réduit. Souvent la

maladie demeure d'abord localisée à certaines branches de l'arbre. Les pommiers les plus atteints du verger en question ne sont pas encore morts, mais dépérissent peu à peu.

Des expériences de pulvérisation de sulfate de zinc en solution, effectuées en février dernier, ont considérablement amélioré l'état des arbres, ainsi que j'ai pu m'en rendre compte au début de juin. Sur les pommiers traités, des branches qui présentent encore à la base des symptômes de la maladie, portent à l'extrémité des rameaux à peu près normaux.

Les recherches et expériences sont encore trop peu avancées pour que l'on puisse porter un jugement définitif. Il est possible que la nutrition de ces arbres pèche par quelque autre côté. Néanmoins, l'amélioration déjà obtenue par traitement avec un sel de zinc, est telle, qu'une carence de cet élément n'est pas douteuse.

J'ai tenu à signaler dès à présent cette observation, parce que, jointe aux études étendues d'autres chercheurs, elle donne à penser que la carence de zinc n'est pas exceptionnelle dans des sols soumis aux influences climatiques régnant dans le Nord de l'Europe occidentale.

RECHERCHES SUR LA NUTRITION VÉGÉTALE.

EFFET FAVORABLE OU DÉPRESSIF D'UN ALIMENT SUIVANT LA CONCENTRATION D'UN AUTRE ALIMENT INDISPENSABLE

(*Note présentée par* **M. Maurice Javillier**)

M. J. Lavollay et **M^me^ F. Laborey**. — Le mycélium d'*Aspergillus niger* a été souvent utilisé pour des études sur les besoins alimentaires de la cellule végétale hétérotrophe, en particulier sur les besoins en aliments minéraux.

Nos recherches antérieures (1) ont établi, avec ce même mycélium, que les besoins en magnésium ne peuvent être envisagés de façon isolée car ils dépendent de la concentration globale de tous les autres aliments du milieu, considéré dans son ensemble. Des expériences entreprises dans le but d'analyser cette notion établissaient que les besoins en magnésium dépendent notamment de la concentration en phosphore du milieu (2). Plus le milieu est riche en phosphore, plus le magnésium doit être abondant pour obtenir la même fraction du maximum de récolte auquel peut conduire le taux de phosphore utilisé.

De tels faits légitiment bien la notion des équilibres physiologiques puisqu'ils montrent l'importance d'un rapport favorable entre magnésium et phosphore.

Nos expériences montraient, en outre, que les courbes de récoltes obtenues en faisant varier le magnésium dans des milieux de concentrations différentes en phosphore peuvent se *croiser*. Ces résultats nous sont apparus d'un intérêt particulier. Ils montrent en effet qu'un supplément de phosphore peut élever la récolte si le milieu est assez riche en magnésium, mais que le même supplément de phosphore exerce au contraire un effet dépressif si la teneur en magnésium du milieu est inférieure à celle qui correspond au point de croisement des courbes. La raison de

(1) Lavollay (J.) et Laborey (M^me^ F.) : *C. R.*, 1939, **208**, 1357.

(2) Laborey (M^me^ F.), Lavollay (J.) et Neumann (J.) : *C. R.*, 1941, **212**, 624. — Javillier (M.), Lavollay (J.), Laborey (M^me^ F.) et Neumann (J.) : *C. R. Ac. Agr.*, 1941, **27**, 398.

cette particularité est d'ailleurs facilement concevable. En augmentant le taux de phosphore, on élève le maximum possible de la récolte, mais, dans le milieu enrichi en phosphore, toute élévation de la concentration en magnésium est proportionnellement moins importante que dans le milieu initial, si bien que le maximum de récolte n'est approché que pour des concentrations en magnésium plus élevées : les deux courbes se croisent, comme sur le schéma de la figure 1.

Le croisement des courbes ne peut être interprété en disant simplement qu'un supplément de phosphore fait apparaître le magnésium comme le facteur limitant de la récolte (loi du minimum). En effet, s'il est vrai que le défaut de magnésium se fait alors plus fortement sentir, la récolte est en outre effectivement diminuée en valeur absolue, par rapport à ce qu'elle est en présence d'une quantité moindre de phosphore. On assiste donc à une sorte de carence conditionnée par l'excès d'un autre aliment indispensable. (Carence en magnésium par excès de phosphore).

Un tel antagonisme biologique doit se manifester entre aliments dont le rôle physiologique est lié. Il est possible en effet de le mettre en évidence, sur le mycélium hétérotrophe d'*Aspergillus niger*, entre le potassium et l'aliment hydrocarboné. C'est ce que nous avons trouvé en construisant les courbes des récoltes obtenues avec des concentrations variées de potassium dans des milieux qui différaient par leurs teneurs en glucose. Des milieux de Raulin, identiques d'autre part, et contenant l'un 5 grammes et l'autre 10 grammes de glucose pour 100 centimètres cubes conduisent à des récoltes plus importantes sur le milieu le plus sucré lorsque le potassium est abondant mais, par contre, les récoltes sont plus élevées sur le milieu le moins sucré lorsque la concentration du potassium est faible (fig. 2). Les courbes se croisent pour une teneur en potassium de 10 milligrammes pour 100 centimètres cubes, montrant non seulement que les besoins en potassium sont plus élevés lorsque le glucose est plus abondant, mais encore que la plus forte concentration de glucose exerce sur la récolte un effet dépressif lorsque le potassium est à un taux inférieur à 10 milligrammes pour 100 centimètres cubes.

L'exemple le plus caractéristique de tels antagonismes d'aliments nous a été donné par l'étude des récoltes obtenues sur des liquides de culture où l'on faisait varier le magnésium dans des milieux différant par leurs teneurs en potassium (fig. 3). La courbe I représente les récoltes obtenues avec une quantité de potassium (5 mg.) qui est environ 1/4 de celle qui est présente dans le liquide de Raulin normal ; la courbe II est celle des récoltes obtenues en présence de 50 milligrammes de potassium (environ le double de la quantité présente dans le liquide normal). Les maxima des courbes I et II sont dans la proportion de 74 à 106 ; mais les récoltes ne sont pas toujours plus élevées sur le milieu le plus riche en potassium. Bien au contraire, leurs poids sont inversés pour toutes les concentrations en magnésium inférieures à 0 mg. 55 pour 100 centimètres cubes. Les écarts, positifs au-dessus de 0 mg. 55 de magnésium pour 100 centimètres cubes, sont négatifs au-dessous de cette teneur en magnésium. Le graphique de la figure 4 représente la courbe de ces écarts, exprimés en p. 100 des récoltes obtenues sur le milieu renfermant 5 milligrammes de potassium. On voit que l'apport d'un supplément de 45 milligrammes de potassium, faisant passer le taux de cet élément de 5 milligrammes à 50 milligrammes pour 100 centimètres cubes, *augmente* la récolte de 42 p. 100 lorsque le milieu contient 1 mg. 2 de magnésium p. 100 centimètres cubes ; que le même apport de potassium est *sans effet* sur la récolte lorsque le magnésium est à la concentration de 0 mg. 56 p. 100 centimètres cubes ; enfin que l'apport potassique devient *dépressif* au-dessous de 0 mg. 56 de magnésium p. 100 centimètres cubes. On voit aussi sur la figure 4 que l'effet dépressif de cet apport de potassium peut être très important (— 97 p. 100) lorsque le milieu ne renferme que 0 mg. 1 de magnésium p. 100 centimètres cubes et que l'effet favorable

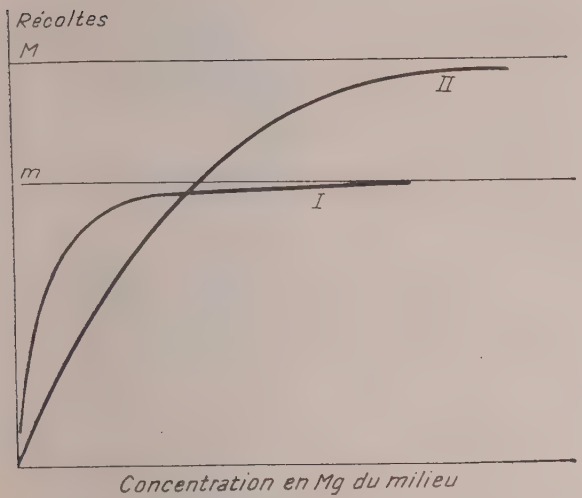


Fig. 1. — (Schéma). Récoltes obtenues en faisant varier la concentration du magnésium dans deux milieux différant par le taux de phosphore (bas en I; élevé en II).

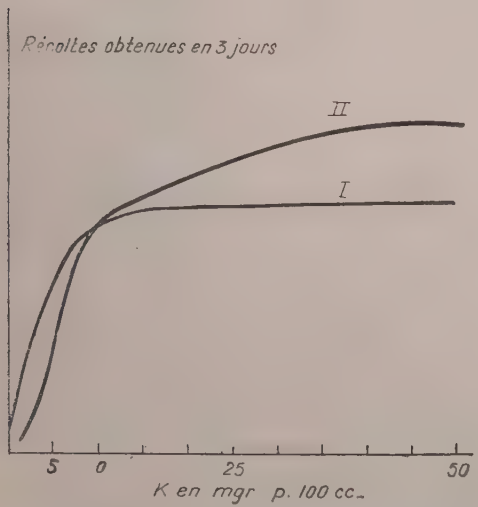


Fig. 2. — (Courbes réelles). Récoltes obtenues en faisant venir la concentration du potassium dans deux milieux différant par le taux de glucose (5 gr. p. 100 cc. en I; 10 gr. p. 100 cc. en II).

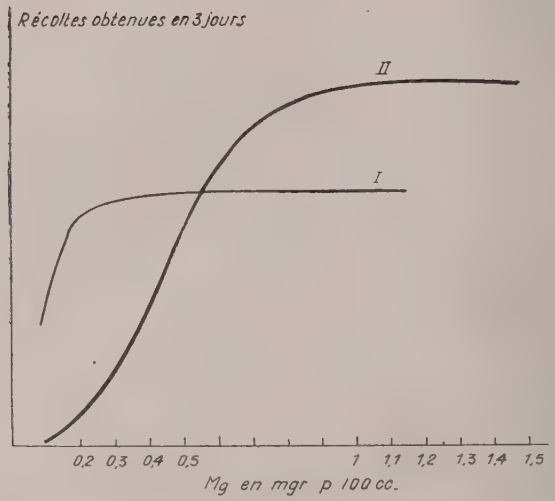


Fig. 3. — (Courbes réelles). Récoltes obtenues en faisant varier la concentration du magnésium dans deux milieux différant par le taux de potassium (5 mgr p. 100 cc. en I; 50 mgr p. 100 cc. en II).

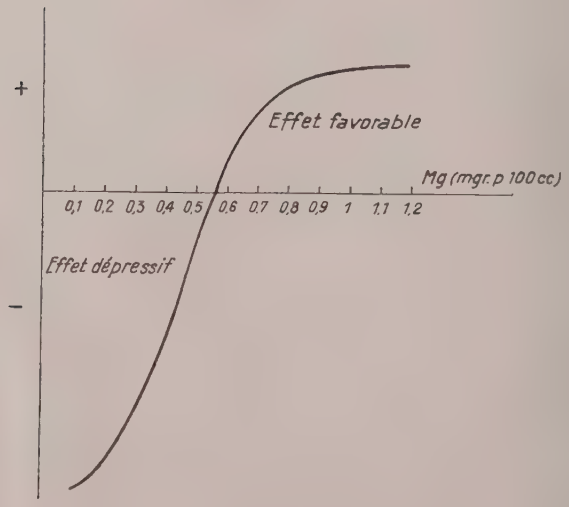


Fig. 4. — Lorsque le K est augmenté de 45 mgr p. 100 cc., l'effet sur la récolte dépend de la teneur en mg. Il est dépressif lorsque mg $<$ 0,56 mgr et favorable lorsque mg $>$ 0,56 mgr p. 100 cc.
La courbe représente les écarts pour 100 de la récolte témoin.

est, par contre, limité à — 42 p. 100 pour les concentrations en magnésium supérieures à 1 milligramme p. 100 centimètres cubes.

Il existe donc une sorte d'antagonisme physiologique entre le potassium et le magnésium. Un supplément de potassium augmente la quantité de magnésium qui est requise pour assurer le maximum de récolte : ceci est conforme aux notions généralement admises. Par contre, ce qui n'était pas prévu d'après les connaissances antérieures, c'est que les courbes des récoltes peuvent se croiser. Ce fait est dû à ce que l'activité de l'élément magnésium varie plus, sous l'effet d'un changement de teneur en potassium que ne varie dans le sens inverse la valeur de la récolte maxima susceptible d'être atteinte. De même, dans l'exemple concernant le magnésium et le phosphore, l'activité de l'élément magnésium varie plus avec la concentration en phosphore, que ne varie la récolte maximale (*).

L'effet favorable ou dépressif d'un aliment suivant la concentration d'un autre aliment indispensable est donc un fait assez général. Il est opportun de prendre ce fait en considération pour l'établissement de la fumure si l'on veut éviter des carences conditionnées dont l'apparition a été déjà notée dans la pratique, en particulier la carence magnésienne provoquée par un excès de potasse (**).

INOCULATION D'AZOTOBACTER DANS LE SOL. FIXATION D'AZOTE ET CROISSANCE DES VÉGÉTAUX

(*Note présentée par* **M. Maurice Javillier**)

MM. J. Pochon, R. Chalaust et Y. T. Tchan. — Depuis les premières recherches de Caron, en 1895, de nombreux travaux ont été consacrés à l'étude de l'action des fixateurs d'azote sur la croissance des végétaux et à l'utilisation éventuelle de cette action en pratique agronomique (1). Dans l'ensemble les résultats agricoles ont été négatifs et l'inoculation du sol ou des semences avec des *Azotobacter* a été pratiquement abandonnée. Cependant, depuis 1928, l'école russe a apporté des résultats favorables sur la croissance de certaines plantes par traitement des graines avec un complexe bactérien appelé Azotogen. Mais, travaillant en pots avec le produit russe lui-même ou avec une culture pure isolée de ce produit, Allison et ses collaborateurs (2) infirment ces résultats.

Les auteurs russes ne sont d'ailleurs pas d'accord sur le mécanisme de l'action favorable des *Azotobacter* : fixation d'azote par les cellules azotobactériennes proliférant dans la rhizosphère, azote utilisé par la plante ; action protectrice sur la plante vis-à-vis des germes pathogènes ; excrétion de substances du type des auxines, hormones et vitamines qui auraient une action favorable sur la croissance des végétaux.

Nous avions nous-même, dès 1946, repris la question. L'orientation et la technique de nos expériences étaient guidées par les considérations suivantes : nous pensions, pour expliquer l'immense majorité des résultats négatifs obtenus par les expérimentateurs, que les souches d'*Azotobacter* utilisées, isolées au laboratoire et plus ou moins longtemps conservées, avaient perdu leur pouvoir de proliférer dans le sol et, en tout cas, d'y fixer de l'azote. On sait en effet que les souches lentement et laborieusement isolées selon l'ancienne technique en milieu liquide au mannitol,

(*) Tous ces faits illustrent la variabilité du coefficient d'action des éléments nutritifs suivant la composition du milieu où ils interviennent.

(**) T. Wallace : Communication personnelle.

(1) Une revue générale de la question et une bibiographie complète pourront être trouvées dans *ALLISON Soil Sc.*, 1947, 64, 413.

(2) Allison, Gaddy, Pinek et Amiger : *id.* 489.

perdent une grande partie de leurs propriétés originelles et que, en particulier, leur pouvoir fixateur baisse rapidement. D'ailleurs, à notre connaissance, aucun des expérimentateurs ne s'était soucié de mesurer la prolifération de ses souches dans le sol et encore moins leur pouvoir fixateur, dans le sol également.

Méthode de préparation de l'engrais bactérien. — Pour éviter ces causes d'erreur, notre « engrais bactérien » a été préparé de la façon suivante : à de la terre, choisie aussi pauvre que possible en azote (1 p. 1.000) et contenant des *Azotobacter* (15 p. 100 de grains de terre donnant une culture positive sur plaque de silicogel au pyruvate de sodium), tamisée, ont été ajoutés 1 p. 1.000 de glucose et 5 p. 1.000 de carbonate de chaux ; le mélange a été amené à 20 p. 100 d'humidité avec une solution de phosphate bipotassique à 5 p. 1.000 et de sulfate de magnésium à 3 p. 1.000. Cette terre a été répartie en couche mince de 3 à 5 millimètres d'épaisseur sur de grands plateaux, en chambre humide à 28° pendant quatre jours. De très nombreuses colonies d'*Azotobacter* apparaissaient dès la quarante-huitième heure. A la fin du quatrième jour on supprimait le dispositif d'humidification de l'atmosphère de la pièce et on envoyait au contraire un courant d'air sec à 28°. Quatre jours plus tard la terre était parfaitement sèche. Elle était broyée et constituait l'engrais bactérien. La même technique de numération des *Azotobacter* donne 100 p. 100 de grains à culture positive ; c'est-à-dire la très grande richesse de cet engrais en cellules d'*Azotobacter* (1).

Cette technique présentait à notre avis l'avantage que la culture avait été réalisée dans des conditions naturelles, dans le « milieu sol » et que les *Azotobacter* devaient avoir conservé leurs propriétés originelles. De la même manière nous avons préparé un engrais à *Clostridium pastorianum*, à cette seule différence près, que le stade de culture était réalisé en masse profonde au lieu de l'être en couche mince. En fin de préparation la microscopie directe montrait un grand nombre de *Cl. pastorianum*.

Méthode d'utilisation de l'engrais bactérien. — Pour être dans des conditions tout à fait naturelles, l'engrais a été essayé en champ (Beauce) à la dose (arbitrairement fixée) de 100 grammes par mètre carré. Le terrain d'expérience a été choisi pauvre en azote (1 p. 1.000). Ce champ a été divisé en 15 parcelles de 25 mètres carrés chacune. Chaque expérience a été faite en triple sur 3 parcelles réparties en des endroits différents du champ, suivant la technique habituelle des essais agricoles.

La mise en place des engrais a été faite en mars, après labourage, en même temps que les semailles. Après mise en place, hersage croisé. Voici le plan de l'expérience :

Jachère nue sans engrais.

Jachère nue + engrais à *Azotobacter*.

Culture avoine sur parcelle sans engrais.

Culture avoine sur parcelle avec engrais à *Azotobacter*.

Culture avoine sur parcelle avec engrais azoté minéral nitrique et ammoniacal.

De plus, toutes les parcelles ont reçu un engrais de base non azoté (P et K).

Des prélèvements de terre ont été faits au moment de la mise en place (mars) ; quatre mois après la mise en place (juillet) et au mois de sep-

(1) Pour le détail des techniques de numération voir : Pochon et Tchan, *Précis de microbiologie du sol.* Masson 1948.

tembre. La récolte a été faite fin juillet et appréciée selon la méthode habituelle (poids de récolte totale, grains et paille) à l'état frais et après séchage.

Résultats

1° Teneur des différentes parcelles en *Azotobacter* et en N total.

	Mars (avant mise en place de l'engrais)	Juillet	Septembre
Azotobacter (% de grains positifs) :			
Jachère nue sans engrais. . . .	12	26	16
Jachère nue + *Azotobacter*. . .	12	50	28
Culture sans engrais	12		
Culture + *Azotobacter*	12		
Culture + N minéral.	12		
Azote total (‰) :			
Jachère nue sans engrais . . .	1	1	1
Jachère nue + *Azotobacter*. . .	1	1,6	3,1
Culture sans engrais	1		2
Culture + *Azotobacter*	1		1,1
Culture + N minéral.	1		3

De ce tableau il ressort, en premier lieu, que dans les conditions naturelles du sol, la prolifération des *Azotobacter* préparés sous forme d'engrais, avec la technique que nous avons indiquée, est parfaitement possible malgré la concurrence de la flore microbienne préalablement existante dans le sol ; il n'y a donc pas eu désadaptation de la souche à son milieu naturel. En effet, aussi bien en juillet qu'en septembre, le taux des *Azotobacter* est double dans les parcelles inoculées avec ces germes (parcelles en jachère nue évidemment) du taux des parcelles non inoculées. Il ne faut pas comparer en valeur absolue les taux de juillet et de septembre : il est vraisemblable en effet qu'en septembre la flore microbienne est entrée dans sa phase de repos hivernal, ce qui explique la baisse des taux, en valeur absolue, par rapport aux taux correspondants de juillet. La prolifération des *Azotobacter* est favorisée par la culture d'avoine (action favorisante probable de la rhizosphère, sur laquelle ont justement insisté les auteurs russes) ainsi qu'en témoignent les taux plus élevés dans les parcelles en culture que dans celles en jachère, que la terre ait ou non été inoculée, au mois de septembre.

Cependant, dans un récent travail, Clark (1) signale que, si après l'inoculation d'*Azotobacter* on peut noter une multiplication très transitoire de ceux-ci, on constate très rapidement une baisse du nombre des *Azotobacter* et cette baisse est plus rapide dans les pots où des plantes sont mises en culture, que dans ceux non cultivés.

Il ressort, en second lieu, que non seulement les *Azotobacter* ont conservé leur pouvoir de prolifération dans le sol, mais également celui d'y fixer de l'azote. Ici le résultat est encore plus net. Alors que le taux d'azote

(1) *Soil Sci.*, 1948, **65**, 193.

reste constant, à 1 p. 1.000 dans les parcelles en jachère nue sans engrais, il s'élève à 1,6 p. 1.000 en juillet et à 3,1 p. 1.000 en septembre dans la parcelle en jachère nue ayant reçu l'engrais bactérien.

2° Rendement de la culture d'avoine :

	Quintaux a a l'ha
Parcelles témoin sans engrais . . .	53
Parcelles avec engrais à *Azotobacter*.	51
Parcelles avec engrais azote minéral	75

De ce tableau il ressort que l'addition d'engrais à *Azotobacter* n'a eu aucune influence favorable sur le rendement en avoine.

Interprétation des résultats. — Le résultat final de l'expérience est en accord avec les observations classiques et avec celles, récentes, d'Allison et ses collaborateurs : bien que les méthodes employées aient été, à notre sens, plus satisfaisantes ; l'enrichissement du sol en *Azotobacter* n'a eu aucune influence favorable sur la culture de l'avoine.

Ce résultat négatif est d'autant plus frappant que la teneur en N total du sol avait triplé par rapport à celui de la parcelle témoin où le même rendement en avoine a été obtenu. Il était vraisemblable de penser que l'azote fixé ne se trouvait pas sous une forme directement utilisable par la plante, car on sait que l'azote est fixé sous forme protéique. Il est donc nécessaire qu'interviennent, entre la fixation et l'utilisation, l'ammonification de cet azote protéique (microflore ammonifiante) et l'oxydation en nitrite puis en nitrate de l'azote ammoniacal (microflore nitrificatrice). Pour vérifier cette hypothèse nous avons fait des dosages d'azote nitrique : la teneur en était restée très basse dans la parcelle traitée par les *Azotobacter*. La minéralisation de l'azote organique ne s'était pas produite, et l'avoine n'avait pu profiter de cette fixation.

Nous avons d'ailleurs, concurremment avec l'engrais à *Azotobacter*, essayé l'engrais à *Cl. pastorianum*, utilisé de la même façon ; les résultats sont identiques : prolifération dans le sol ; fixation d'azote moléculaire (bien qu'à un taux un peu moindre, 2, 1 p. 1.000 en septembre) aucun gain pour le rendement de la culture d'avoine. Ici encore l'azote avait été fixé sous forme protéique et non minéralisé ultérieurement. Il est possible qu'un effet favorable ne se manifeste qu'après un délai plus long, laissant le temps d'agir aux microflores ammonifiantes et nitrificatrices et que les expériences doivent être poursuivies plusieurs années consécutives.

Il nous semble que, tout négatifs qu'ils soient au point de vue pratique, ces résultats méritaient d'être rapportés, car ils apportent un élément de plus dans la controverse actuelle et surtout, au point de vue théorique, ils apportent la démonstration de la possibilité, souvent contestée, de l'inoculation efficace d'un sol avec une flore microbienne, les germes inoculés y proliférant et y accomplissant leur fonction physiologique. De plus, ces résultats permettent peut-être d'entrevoir la cause des échecs pratiques. D'autres facteurs interviennent-ils, en particulier l'excrétion de substances stimulantes, dans certaines conditions particulières ? Des expériences sont en cours pour résoudre cet autre aspect du problème.

(*Institut Pasteur. Service de Microbie technique.*)

PLANTES DE PRAIRIES

M. Roger de Vilmorin. — Mes chers Confrères, faute de temps je n'ai pu intervenir dans l'échange de vues qu'a provoqué, au cours de notre récente séance à Harcourt, la communication de M. Hedin sur la question des graminées. Mon intention était depuis longtemps de vous entretenir de ce problème mais je comptais ne le faire qu'un peu plus tard, lorsque les travaux en cours auraient abouti à des applications pratiques.

Or, il s'en faut que nous en soyions là ! Les Anglais ont entrepris, à la station d'Aberystwyth et depuis des années, l'étude des graminées pour pâtures, prairies mixtes et prairies de fauche portant principalement leurs efforts sur les Ray-Grass anglais, Fléoles des prés, Dactyles, Fétuques des prés, Fétuques rouges, etc... Ils ont réussi à isoler dans chacune de ces espèces indigènes des types différents selon leur destination : plantes basses, tallant fortement et à système radiculaire développé pour les pâtures ; plantes élevées, à nombreuses tiges feuillues pour les prairies de fauche. Ces différentes formes répondant en outre, parfaitement aux conditions climatiques anglaises, sont pour la plupart déjà multipliées et mises à la disposition des utilisateurs britanniques. Ces remarquables travaux et l'intensification de la pratique du « Ley Farming » marquent incontestablement un progrès très sensible pour les prairies et l'élevage anglais.

Un de mes collaborateurs, M. Chopinet, Ingénieur horticole, a réussi, grâce à l'obligeance de techniciens anglais et en liaison très amicale avec M. Hedin, à se procurer un certain nombre de ces souches. Des observations qui datent déjà de plusieurs années, nous font penser qu'il serait imprudent d'appliquer purement et simplement les résultats d'outre-Manche aux conditions de la culture française ; seules nos régions Nord-Ouest, par analogie avec les Iles Britanniques pourraient trouver un profit certain d'une telle pratique. Des prélèvements nombreux effectués par M. Chopinet dans les prairies françaises lui ont permis de constituer à son tour une collection de types dont certains se montrent supérieurs à ceux d'Aberystwyth pour la région parisienne au moins. Les plantes isolées diffèrent considérablement les unes des autres par le port, le nombre et la longueur des feuilles, le système radiculaire, la précocité, la rusticité, la résistance aux parasites, etc... Certaines de ces formes comparées à des échantillons étrangers : N. américains, néo-zélandais, russes, danois, etc..., se montrent très nettement supérieures. Voilà à peu près tout ce que l'on peut dire pour le moment : il serait tout à fait prématuré de faire miroiter aux yeux des utilisateurs une production indigène de graminées, des mélanges appropriés aux diverses utilisations et aux différents climats, si variés, de notre pays.

L'inventaire de nos graminées n'est pas encore terminé. Je pense qu'il le sera sous peu. Mais alors se posera le problème de la multiplication en populations homogènes, problème dont la solution ne sera pas aisée. La France produit en petite quantité certaines graminées : Ray-Grass italien dans la Mayenne et l'Allier, Fromental, dactyle, avoine jaunâtre dans le Dauphiné, Brôme des prés dans l'Ouest et Brôme doux en Provence, etc..., mais elle est importatrice de quantités énormes de certaines espèces en provenance d'Angleterre, d'Irlande, du Canada, de Nouvelle-Zélande par exemple. Le programme d'avenir consiste à éviter autant que possible de dépenser des devises pour payer des marchandises à la production desquelles la France se prête à merveille. Tout en abordant le problème de la multiplication sur notre territoire, achevons l'étude des problèmes techniques afin de mettre à la disposition de nos principales régions d'élevage des écotypes sélectionnés, définis, adaptés aux modes culturaux et aux conditions climatiques locales.

Si les premiers travaux sont en voie d'exécution, il nous reste encore beaucoup de problèmes techniques à résoudre et je crains qu'il faille encore plusieurs années avant que la machine tourne à bon régime pour l'ensemble du territoire français.

LE CONTRAT D'ASSOCIATION DANS LA GESTION D'UN DOMAINE AGRICOLE ET SES NOUVELLES FORMES

M. P. Fromont. — Le titre de cette communication est vague si l'on s'en tient au sens strict des mots ; il est assez précis quand on le replace dans le climat économique et social d'aujourd'hui.

Si la forme typique de l'entreprise agricole est bien constituée, dans presque tous les pays du monde, par le domaine qu'exploite lui-même son propriétaire, dans de nombreux cas, on se réunit à plusieurs pour mettre en valeur une terre : capital foncier et capital d'exploitation, travail d'exécution et travail de direction étant apportés, dans des proportions variables, par des individus différents. Ces combinaisons répondent à des besoins si permanents qu'elles ont donné naissance à des institutions juridiques traditionnelles : fermage et métayage. Ce sont des modalités particulières du contrat d'association. L'observation montre que, dans notre pays, elles traversent une période de difficultés, c'est-à-dire qu'elles ne donnent plus entière satisfaction aux besoins qui les avaient fait naître.

Elles avaient pour but de faciliter la réunion du capital et du travail, et c'est ce résultat qui n'est plus obtenu. Une première difficulté s'était déjà rencontrée au XIX^e^ siècle, lorsque l'évolution technique avait obligé le fermier à accroître ses apports de capitaux ; il s'agissait de favoriser ces apports, en lui en garantissant l'avenir. Les Anglais mirent dès 1875 leur législation en accord avec ces nouvelles nécessités, la Belgique attendit l'année 1929 et la France l'année 1941 pour l'imiter ; on peut dire que, du jour où l'on a ainsi reconnu au fermier qui investit un droit à la plus-value procurée par son amélioration, le fermage a été mis à même de remplir sa fonction sociale.

Mais l'erreur qui, pendant des décades, avait freiné les apports en capitaux du fermier était à peine réparée qu'on en commettait une de sens inverse. Le statut du fermage de 1945, en limitant étroitement le droit de reprise du propriétaire, enlève à ce dernier la sécurité nécessaire aux investissements. Ce sont les apports du propriétaire qui se trouvent désormais freinés, et quand on songe aux besoins en capitaux de l'agriculture française, quand on songe qu'un Commissariat au Plan a été créé pour les chiffrer et aider à les satisfaire, on mesure quel obstacle inopportun est ainsi apporté à l'équipement de l'agriculture nationale.

Cette action d'inhibition est encore accentuée par une innovation législative récente qui consiste à déterminer deux cours du blé : l'un qu'encaissera le fermier, l'autre nettement inférieur qu'encaissera le propriétaire. Ce double prix étant fixé chaque année, c'est dire que désormais le montant du fermage n'est plus déterminé par le contrat, mais est revisé tous les douze mois par le législateur. Ainsi, tant pour la conservation du capital que pour le montant de sa rémunération, le fermage, dans sa forme actuelle, décourage le propriétaire qui veut investir.

Peut-il du moins recourir à une autre institution juridique qui, pour ne pas être un contrat d'association, n'en est pas moins à considérer ici, le simple prêt à intérêt ? Le propriétaire se ferait le bailleur de fonds de son fermier et en recevrait un certain intérêt ; tout autre capitaliste pourrait agir de même et contribuer à l'équipement de l'agriculture française. L'inflation que nous connaissons depuis quelques années fait malheureusement de cette opération une véritable duperie. Les sommes que reçoit

ainsi le prêteur finissent par ne plus présenter qu'un pouvoir d'achat dérisoire ; dans le même temps qu'elle accroît le prix de l'équipement et par suite les besoins en capitaux de l'agriculture, l'inflation tarit la source de ces capitaux.

Une telle évolution ne doit pas nous décourager. L'histoire montre qu'à chaque époque les hommes s'ingénient à imaginer des institutions juridiques capables de satisfaire le besoin social. Nous ne devons pas nous déclarer à l'avance incapables de cet effort d'imagination. Je voudrais apporter une pierre à l'édifice en signalant une tentative faite dans cette direction dans plusieurs Etats des Etats-Unis d'Amérique.

Les problèmes qui se posent là-bas ne sont pas les mêmes que ceux que nous venons d'évoquer, mais appellent, finalement, des solutions parallèles. Il s'agit d'assurer la qualité de l'agriculture en retenant sur le domaine paternel le fils ou le gendre de l'exploitant. Si ceux-ci parviennent à l'âge de s'installer avant que le père se soit retiré des affaires, il leur arrive de se désintéresser de la ferme, et parfois de l'agriculture et de porter leur activité ailleurs. L'hypothèse me paraît particulièrement répondre aux préoccupations françaises d'aujourd'hui, à une heure où l'inflation oblige les exploitants à retarder jusqu'à l'extrême limite de leurs forces le moment où ils prendront leur retraite. Pour fournir aux intéressés des éléments de solution, les Collèges agricoles de plusieurs Etats (Etats de New-York, de l'Illinois, du Vermont, de l'Oregon) ont publié de courtes brochures qui apportent des conseils et des modèles de contrats (ces derniers peuvent également être obtenus auprès de l'Agent agricole du Comté).

On pose en principe que, dans tous les cas, le père et le fils consacrent toute leur activité à la gestion du domaine, et que les apports en capitaux peuvent varier et se laisser classer suivant trois grandes hypothèses : *a*) le père fournit tout le capital, le foncier et le capital d'exploitation ; *b*) le père fournit la totalité de la terre et seulement la moitié du capital d'exploitation, l'autre moitié étant apportée par le fils : *c*) le père et le fils possèdent chacun la moitié de la terre et la moitié du capital d'exploitation. Dans tous les cas, les principes sont les mêmes.

Il faut naturellement veiller, au point de départ, à ce que le domaine soit capable de faire vivre deux familles. Pour porter un jugement sur ce point, on tiendra compte du niveau des prix agricoles qui peut être alors favorable et qui peut ne pas se maintenir par la suite. Si la ferme est trop petite pour entretenir deux familles dans son étendue et avec son système de culture actuels, il faut envisager les possibilités soit d'un agrandissement par la prise en location de terres, soit d'une intensification par l'adjonction de branches comme la basse-cour, la culture de légumes ou de fruits qui sont particulièrement exigeantes en surveillance minutieuse.

Il faut également prévoir que chaque ménage disposera d'une habitation séparée. Si ce résultat ne peut être obtenu qu'en prenant en location un immeuble supplémentaire, le prix de la location doit figurer parmi les dépenses de l'association. Par ailleurs, un arrangement doit être prévu pour l'évaluation des produits de la ferme que consomme chacun des ménages. Si l'une des parties prend pension chez l'autre, le prix qu'elle doit lui payer constitue une dépense qui lui reste personnelle mais dont le calcul doit tenir compte des principes précédents.

Un acte écrit doit être rédigé. Il ne constitue nullement un acte de défiance, mais plutôt un instrument très utile qui donne à chacune des parties une certaine sécurité matérielle. Il doit prévoir, par exemple, que les plans, ainsi que les modifications qui peuvent leur être apportées en cours d'année, doivent être approuvées en commun, et que les dépenses dépassant un certain chiffre doivent être décidées également en commun.

La tenue d'une comptabilité est indispensable. Elle est, nous disent nos auteurs, l'épine dorsale de toute association qui réussit. Elle comporte un inventaire estimatif et un relevé des recettes et dépenses.

Un inventaire doit être établi au début de l'association ; il sera basé sur le prix qu'on retirerait de la propriété si un délai raisonnable était accordé pour la liquider. Mais surtout un inventaire doit être établi au début et à la fin de chaque exercice. L'estimation de sortie ne doit pas faire apparaître un accroissement ou une diminution de valeur qui serait dû à un changement dans le niveau des prix ; il doit ne retenir que les changements intervenus dans la productivité du sol, dans l'état des plantations et des animaux. En un mot, il doit éliminer le facteur monétaire.

Les recettes de l'exploitation sont toutes à retenir, y compris celles provenant de travaux effectués en dehors du domaine. On les combine avec la plus-value ou la moins-value d'inventaire, définie plus haut, pour obtenir ce qu'on pourrait appeler le total du produit brut (total farm receipts).

On en déduit alors les dépenses effectivement payées : salaires versés au personnel, achats d'animaux, d'aliments pour le bétail, d'engrais, de semences, de matériel, etc..., loyer payé pour parcelles prises en location, réparation de bâtiments, de matériel, amélioration de toutes sortes, intérêts pour emprunts à court terme, et, éventuellement, sur emprunts hypothécaires (à l'exclusion de la part relative à l'amortissement qui constitue une dépense personnelle à la partie propriétaire du bien hypothéqué). Le total de ces dépenses est soustrait du total du produit brut, et on obtient ainsi le revenu net (net farm income).

C'est sur ce revenu qu'on prélève de quoi payer le salaire au père et au fils. En fait, pour des raisons pratiques évidentes, des avances régulières auront été consenties au cours de l'année et auront pris l'apparence d'un salaire mensuel. Il aura fallu le fixer d'un commun accord. Les années où sont prévisibles des recettes modestes, il faudra le fixer plus bas. Si l'une des parties ne consacre pas tout son temps à l'exploitation, il en sera tenu compte dans la fixation de son salaire.

Après ce prélèvement, il faudra prélever les intérêts à payer à la partie ou à chacune des parties qui aura apporté du capital. Le taux de cet intérêt doit également être fixé par le contrat. Il est bien évident que l'on déduit de ces intérêts le montant des intérêts hypothécaires déjà pris en charge et payés par l'association.

Ce qui reste après ce double prélèvement des salaires et des intérêts est partagé d'une façon égale entre le père et le fils.

Une question vient naturellement à l'esprit : comment faire si le revenu net ne permet pas le paiement intégral des salaires et des intérêts convenus ?

Un principe doit ici servir de base : la rémunération du travail prime celle du capital. On versera donc les salaires d'abord, et on réduira proportionnellement pour chacun le montant des intérêts.

Si cette solution est proposée aux parties, par contre on les laisse libres de décider dans leur contrat de la question suivante : en cas d'insuffisance du revenu net pour payer salaires et intérêts, les sommes non payées doivent-elles être considérées comme définitivement perdues, ou doivent-elles être inscrites à un compte spécial et s'accumuler pour être payées lors d'éventuelles années de prospérité ? Les autorités américaines ne recommandent spécialement aucune des solutions concevables, et font seulement remarquer qu'en tout état de cause le principe dégagé tout à l'heure doit être respecté : les salaires de l'année courante ou les salaires accumulés des années précédentes doivent être payés avant les intérêts de l'année courante ou les intérêts accumulés des années précédentes.

Voilà quelques indications sur un contrat d'association capable d'assurer la gestion d'un domaine par les efforts conjoints d'un père et d'un fils, d'un père et d'un gendre. Elles ne présentent qu'une valeur d'exemple, aussi bien dans le cadre familial qui a été ici choisi, que dans un cadre où se trouveraient en présence des parties qui ne réunit pas un lien de famille.

Nous avons voulu les signaler aux agriculteurs français pour leur montrer que les préoccupations qu'ils éprouvent dans ce domaine leur sont communes avec les agriculteurs d'autres pays. Nous sommes convaincus qu'en France même des solutions ont été trouvées et sont déjà expérimentées ; nous émettons le vœu que cette communication révèle à leurs auteurs l'intérêt social que présente leur trouvaille surtout à un moment où l'établissement des jeunes rencontre tant de difficultés : ce sont des centaines de millions et peut-être des milliards qu'elle est susceptible d'amener à l'agriculture nationale s'ils la font connaître, et donnent ainsi à d'autres la possibilité de l'utiliser.

VITESSE DE DÉCOMPOSITION DES SCORIES DANS LE SOL SELON LEUR FINESSE DE MOUTURE

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

MM. G. Barbier, *Correspondant*, et **S. Trocme**. — Cette étude a été entreprise à l'instigation de M. Demolon, qui nous a demandé de rechercher s'il est nécessaire de moudre très finement les scories de déphosphoration, comme on l'a fait jusqu'à présent, pour en tirer le maximum d'action fertilisante. Un broyage moins poussé aurait l'avantage d'économiser de l'énergie.

L'un de nous a montré ailleurs (1) que l'efficacité des scories s'accroît par vieillissement dans le sol (du moins dans un limon non calcaire d'un type largement répandu). Les scories subissent au contact de l'eau une décomposition lente, qui libère progressivement des phosphates; certes ceux-ci sont fixés par l'argile au fur et à mesure de leur passage en solution ; mais les combinaisons d'adsorption ainsi formées sont plus rapidement utilisables par les plantes que les scories en nature. Nous rechercherons ici dans quelle mesure un broyage grossier ralentit cette sorte de digestion des scories par l'argile.

Notre étude a porté principalement sur 3 scories de fabrication récente reçues en roches de différentes usines. Deux d'entre elles (n^{os} 1 et 2) sont poreuses et friables, l'autre (n° 3) est compacte et dure. Le tableau ci-joint montre que leur solubilité citrique est normale. Deux autres scories, dont l'une provient de la collection d'engrais de Versailles (n° 4), et dont l'autre est celle utilisée dans les expériences de longue durée de la même station, ont été comparées aux précédentes.

N^{os} DES SCORIES		1	2	3	4	5
P^2O^5 total %		20,4	20,7	19,3	16,4	18,0
P^2O^5 soluble acide citrique 2 % (½ h.) %	tamis 150-200	16,4	18,5	16,9	15,5	15,9
	tamis 70-90	13,9	13,8	16,1		

(1) *Annales agronomiques*, 1944, p. 409.

Action de l'eau. — Si l'on ajoute à un petit volume d'eau un poids élevé de scories, qui alcalinise fortement le milieu, il ne passe pas trace de phosphates en solution. Au contraire, si la proportion de scories est suffisamment petite pour que le pH ne dépasse pas trop la neutralité (quelques décigrammes de scories dans 1 l. d'eau), il se dissout une quantité notable de phosphates, surtout si le milieu est tamponné, comme c'est le cas pour une eau naturelle, à cause de la présence de bicarbonate de calcium (voir tableau).

Action de l'eau

Nos des scories			1	2	3	4	5
Finesse des particules (no des tamis)	Poids de scories en g. p. litre d'eau	Nature de l'eau	Milligrammes P^2O^5 passés en solution p. litre après dix-huit heures d'agitation				
150-200	0,5	Distillée	0,08	0,10	0,20	0,69	0,97
70- 90	0,5	Eau de conduite pH = 7,4	0,43	0,50	0,38	»	»
150-200	0,5	»	0,60	0,46	0,46	1,62	1,38
150-200	1	»	0,50	0,35	0,25	1,87	2,32

Ces résultats montrent que la solubilité des scories dans l'eau au voisinage de la neutralité est susceptible de varier entre de très larges limites, selon leur origine, même lorsque leur solubilité citrique est voisine.

Le passage de l'acide phosphorique en solution est lent, comme l'indiquent les résultats suivants :

0 g. 1 de scories n° 3, tamis 70-90, agités avec 200 centimètres cubes d'eau de conduite :

Durée d'agitation	5 Min.	3 h.	8 h.	18 h.	48 h.	5 j.	10 j.
pH initial de l'eau :	Milligrammes P^2O^5 passés en solution p. litre						
7,45	0,06	0,15	0,18	0,26	=	0,47	0,50
7,35	»	»	»	»	0,45	0,60	0,81

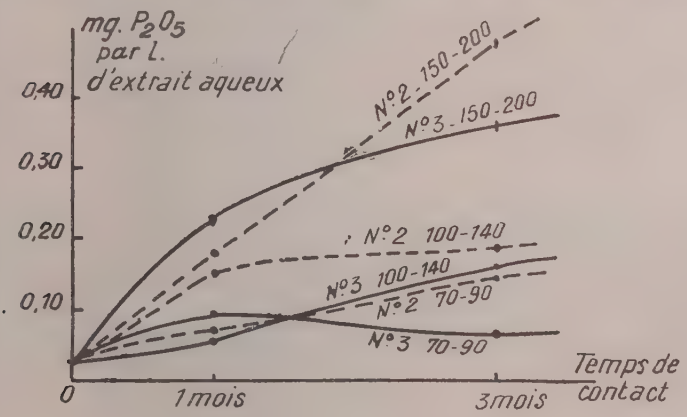
Par ailleurs, la dissolution de l'acide phosphorique est considérablement favorisée ou accélérée par l'abaissement du pH :

0 g. 1 de scories n° 3 (tamis 150-200) agités avec 200 centimètres cubes d'eau du robinet amenée à pH variable par SO^4H^2 :

pH initial.	7,42	6,95	6,58	5,87
pH final	7,87	7,87	7,54	7,28
Millg. P^2O^5 dissous p. litre .	0,23	0,26	1,48	6,20

Evolution des scories au contact du sol. — Le but des expériences décrites ci-dessous a été de déterminer, après un temps de contact variable avec le sol, et selon le calibre des particules, la fraction des scories incorporées demeurée non dissoute ou non décomposée. L'examen microscopique ne nous a pas fourni de renseignements précis à cet égard. La séparation des scories par agitation avec du bromoforme dans une boule à décantation, selon la technique utilisée autrefois par l'un de nous (1) nous a donné des indications utiles ; mais elle est difficilement applicable dans le cas de particules très fines, et elle est inutilisable dans le cas d'une tourbe additionnée de scories. Nous avons donc cherché un réactif chimique susceptible d'extraire l'acide phosphorique adsorbé par l'argile, mais n'attaquant pas ou peu les scories. Nous n'en avons pas trouvé jusqu'à présent (ni le citrate d'ammonium, ni le fluorure d'ammonium ne conviennent).

La seule méthode chimique qui nous ait permis de juger de l'évolution des scories est le traitement du sol par l'eau. Celle-ci ne fait passer en solution qu'une très petite fraction de P^2O^5 fixé sur l'argile. Mais étant



donné que P^2O^5 présent dans la solution d'un sol est fonction de P^2O^5 adsorbé par l'argile, par suite des équilibres qui s'établissent, la détermination du titre en P^2O^5 d'un extrait aqueux permet d'apprécier comparativement la quantité de P^2O^5 qui a été cédée par les scories à l'argile.

Un sous-sol de limon non calcaire, mais saturé de chaux (pH = 8,0) a été additionné de scories de 3 calibrages différents, à raison de 0,7 P^2O^5 p. 1.000 de terre, de même qu'un autre échantillon du même sol préalablement neutralisé par élimination d'une fraction de sa chaux échangeable (pH = 7,0). Une partie de chaque échantillon a été abandonnée en flacon après humidification (20 p. 100 d'eau). Une autre partie a été agitée mécaniquement en présence d'eau (50 g. de terre + 100 cmc. d'eau). Périodiquement, on a déterminé la concentration en P^2O^5 du liquide filtré (après addition d'eau, jusqu'à 100 cmc. pour 50 g. et courte agitation, dans le cas des échantillons maintenus auparavant à une humidité de 20 p. 100).

La figure ci-dessus, qui concerne la terre de pH = 7,0, montre que la solution du sol s'enrichit progressivement en phosphates, d'autant plus vite que la poudre de scories incorporée est plus fine (3 fois plus vite

(1) *Chimie et industrie* vol. 39, n° 5, mai 1948.

environ pour le calibrage 150-200 que pour le calibrage 70-90). Il en est de même dans la terre de pH = 8,0 bien que le passage des phosphates en solution soit dans ce cas beaucoup plus lent.

Dans les expériences comportant agitation d'une suspension aqueuse, la concentration en phosphates des solutions du sol s'est élevée beaucoup plus rapidement que par simple contact des scories avec la terre humide ; la finesse de mouture a accéléré le passage des phosphates en solution, comme précédemment.

La séparation des scories au moyen du bromoforme a fourni des résultats de même sens :

Fraction des scories incorporées non récupérable par le bromoforme. (c'est-à-dire fraction supposée dissoute ou décomposée) :

En p. 100 (sol à 20 p. 100 d'eau).

Temps de contact	0	1 mois		3 mois	
		pH = 7,0	pH = 8,0	pH = 7,0	pH = 8,0
Scories n° 3 150-200. .	30	54	31	75	42
» 100-140. .	»	46	34	50	31
» 70- 90. .	13	34	»	»	30

Ces résultats représentent une valeur maxima de la fraction décomposée ou dissoute des scories, puisque la séparation au bromoforme des scories non altérées n'est pas parfaite. Nous pouvons donc affirmer qu'à pH = 8,0, la majeure partie, au moins 70 p. 100, des scories grossièrement moulues (tamis 80-90) n'a pas été transformée après trois mois de contact avec le sol humide, et cela malgré un mélange intime.

Dans le champ d'expériences de la station de Versailles, la fraction récupérable par le bromoforme de scories (n° 5, 2e tableau) ayant vieilli environ onze ans en terre, et incorporées à la même dose que ci-dessus est négligeable (4 p. 100 environ). Le titre en phosphates de l'extrait aqueux s'est élevé à 4 mg. 5 P^2O^5 par litre, soit dix fois plus environ que dans nos expériences de laboratoire après trois mois. La décomposition des scories dans ce sol (qui s'est maintenu à pH = 7,5) est donc susceptible de devenir presque totale. Mais le temps nécessaire pour atteindre ce résultat est certainement très long en sol non acide, dans le cas de scories relativement peut attaquables comme celles étudiées plus haut.

En vue de comparer l'action de l'humus à celle de l'argile, nous avons utilisé une tourbe, dont le pH, amené initialement à 7,0, a un peu évolué et s'est abaissé à 6,7. L'extraction aqueuse a fourni les valeurs suivantes, après trois mois de contact sans agitation :

	Millig. P^2O^5 par litre	P^2O^5 passé en solution pour cent de P_2O_5 incorporé
Scories n° 3 150-200	26,8	66
Scories n° 3 70- 90	22,8	55

L'extrait aqueux à peine coloré, est beaucoup plus riche en phosphates que celui du sol argileux (26 mg. 8 au lieu de 0,6 environ) ce qui est normal, puisque les phosphates dissous ne se combinent pas aux humates calciques, contrairement à ce qui a lieu pour l'argile. La fraction passée en solution après trois mois est du même ordre de grandeur que celle non récupérable par le bromoforme dans le cas du sol argileux de pH = 7,0 après le même temps (75 p. 100 pour la poudre 150-200).

Conclusion. — D'après nos expériences, il n'est pas recommandable de livrer à l'agriculture des scories d'une finesse insuffisante, qui risqueraient d'agir trop lentement. Sans doute une mouture grossière ne présenterait pas d'inconvénients pour des scories particulièrement aptes à se décomposer rapidement, ou pour des scories difficilement attaquables appliquées à des terres non alcalines, surtout s'il s'agit de sols convenablement pourvus de phosphates, et qu'il suffit d'entretenir. Mais nos sols, en particulier ceux soumis à une culture peu intensive, sont souvent pauvres en phosphates, et ont besoin d'engrais phosphatés agissant rapidement.

Pour trois scories de fabrication récente, il nous a fallu pousser la finesse de mouture jusqu'au tamis 150 au moins, pour obtenir un taux acceptable de décomposition (40 p. 100, au maximum) après trois mois de vieillissement dans un sol humide de pH = 8,0.

Ce serait une singulière complication au point de vue commercial que de chercher à adapter la finesse de mouture aux circonstances.

Par ailleurs, au point de vue pratique, le choix des sols suceptibles de bénéficier rapidement de scories grossièrement moulues se heurterait à des difficultés du même ordre que celles que l'on rencontre dans la discrimination des sols susceptibles de bénéficier des phosphates naturels. Pour pouvoir limiter l'emploi de telles scories aux terres de pH inférieur à une valeur donnée, il faudrait disposer pour chaque exploitation d'une carte indiquant la réaction de chaque pièce de terre, car le pH des terres cultivées varie souvent de façon désordonnée dans un même type de sol, selon leur histoire culturale.

Ajoutons que les scories qui, en roches, sont les plus friables ou les plus poreuses, ne fournissent pas nécessairement après broyage les poudres les plus rapidement attaquables.

L'EXPLOITATION RATIONNELLE DES BOIS DE FEU EN FORÊT

(*Note présentée par* **M. Maurice Piettre**)

M. Antony Vila. — Le meilleur traitement d'un combustible pauvre, quand sa teneur en matières volatiles n'est pas inférieure à 15 p. 100, consiste à le distiller à l'abri de l'air : la récupération des produits de la pyrogénation et la combustion ultérieure du résidu de charbon donnent ainsi le maximum de rendement en matière et en énergie.

Le bois n'échappe pas à cette règle, de plus comme il est composé de cellulose $(C^6H^{10}O^5)^{12}$ et de lignines $(C^{22}H^{22}O^7)$ et $(C^{19}H^{18}O^9)$ il possède, à la différence des combustibles minéraux, la remarquable propriété d'être le siège d'une réaction exothermique quand en absence d'air, la température dépasse 275°. Cet apport de chaleur s'utilise au mieux dans les fours à chauffage interne, équipés pour récupérer la totalité des produits condensables et l'énergie des gaz combustibles.

La pyrogénation du bois avec récupération totale des sous-produits n'a jusqu'à présent été pratiquée avec succès que par de grands établis-

sements industriels qui séparent des vapeurs pyroligneuses le méthanol, l'acétone, l'acide acétique et les goudrons dont on parle moins mais qui ont beaucoup d'intérêt. Depuis quelques années des techniques nouvelles ont apporté de grands changements dans cette industrie : la carbonisation en fours à marche continue à chauffage interne se substitue à la carbonisation en cornue ou en fours tunnels chauffés extérieurement, et l'extraction de l'acide acétique du jus pyroligneux par le traitement à la chaux, gros consommateur de vapeur, est remplacé par un procédé basé sur une méthode physique résultant des belles recherches (1) du Pr Lecat sur l'azéotropisme. Les petites entreprises forestières ont, de leur côté, amélioré la routine séculaire des carbonisations en meule : dans les Landes, des fours à feu continu, type Gohin, munis d'un ventilateur dégoudronneur, distillent le bois de pin. Les vapeurs qui s'échappent du four sont brûlées, la chaleur produite sert à dessécher le bois, la plus grande partie est consommée par le four, le reste est vendu comme carburant pour gazogène.

Avec les bois feuillus le bénéfice du carbonisateur se trouve dans la vente des produits chimiques issus du traitement rationnel que seules jusqu'ici les grandes usines fixes entreprennent.

Les expériences montrent qu'une installation transportable bornant son activité à extraire du bois de feu des « demi-produits » concentrés peut commencer un traitement rationnel achevable dans une distillerie régionale chargée de convertir ces demi-produits en produit finis.

Dans le cas envisagé, l'art du carbonisateur consiste à obtenir des goudrons en évitant le cracking des produits de la réaction de pyrogénation tout en s'efforçant d'éliminer l'eau constituant la plus grande masse du pyroligneux.

La carbonisation par fours mobiles ayant reçu une solution satisfaisante, il restait à prouver que l'élimination de l'eau du pyroligneux était exécutable aussi bien par une installation foraine que par une usine fixe. Ce problème est résolu industriellement par le procédé de M. H. Guinot (2) mis au point par les Usines de Melle pour l'acide acétique cristallisable à partir du pyroligneux ou pour récupérer ce même acide des solutions diluées résiduaires dans la fabrication de l'acétate de cellulose. Il consiste à épuiser méthodiquement le jus à traiter, à froid, dans un, appareil adéquat, par de l'acétate d'éthyle : ce solvant retient le goudron et l'acide acétique plus énergiquement que l'eau. L'opération donne séparément le solvant chargé de goudron acide et le pyroligneux épuisé retenant un peu de solvant. L'azéotrope eau acétate d'éthyle distillant à 71° il suffit de chauffer légèrement ces liquides pour récupérer l'acétate d'éthyle. On recueille le goudron acétique, le pyroligneux épuisé est abandonné.

Le matériel nécessaire à cette extraction étant des plus simples se construit facilement robuste, démontable et transportable.

Pour démontrer qu'un poste forestier peut user de ce procédé, on a installé aux Laboratoires de Bellevue un modèle réduit de poste de carbonisation extrayant du bois, outre le charbon, les « demi-produits » : méthylène et goudrons concentrés.

Ce poste, après avoir servi à établir un bilan matières des opérations tendant à prouver que le procédé est rentable, sera utilisé à extraire des bois triés des forêts métropolitaines et d'Outre-Mer des produits mal connus offrant aux recherches un vaste champ d'exploration.

Trois organes essentiels composent le poste de Bellevue : le carbonisateur et ses accessoires de récupération, la batterie d'extraction et un alambic.

Le carbonisateur est un four continu, à chauffage interne type Gohin relié par un dégoudronneur, simple enceinte calorifugée, à un réfrigérant surmontant le réservoir à recette du pyroligneux mélangé de goudron. Ce réservoir communique avec le ventilateur dégoudronneur qui règle le tirage du four. Un déshuileur garni d'éléments de remplissage refroidi extérieurement achève de retenir les produits condensables. Les gaz sont

dirigés par un jeu de vannes en partie vers le four (recyclage), le reste à l'air libre ou au foyer d'un générateur de vapeur.

L'extraction méthodique du goudron acétique s'effectue dans une batterie de cinq récipients florentins décanteurs, siphonnant à leur base le liquide lourd, écoulant le liquide léger par un orifice à un niveau supérieur. Chaque récipient est desservi par un émulseur placé à 3 mètres en contrebas qui remonte les liquides mélangés à séparer, propulsés par une pression de gaz de 4 à 500 grammes par centimètre carré. Sur le trajet du remontage les deux phases liquides se mélangent intimement et d'autant mieux que la distance parcourue est plus grande.

La désalcoolisation du pyroligneux brut et la récupération du solvant employé à l'extraction se font dans un alambic transportable Deroy de 100 litres de capacité utile, pourvu d'une colonne de rectification du type couramment utilisé par les bouilleurs de crus.

Traitement forestier des Bois de feu

Le bois est du hêtre à 25 p. 100 d'humidité, tronçonné à 4-6 centimètres toutes dimensions. On opère sur 100 kilos de bois.

Première journée. — Carbonisation par charges de 10 kilos tous les 3/4 d'heures et défournement du charbon toutes les demi-heures. Température des vapeurs sortant du four 110 à 120°, à la sortie du dégoudronneur 88-90°, à la sortie du déshuileur 36-38°. Pression des gaz au récyclage 40 millimètres d'eau. La carbonisation a duré 7 h. ½ ; on a recueilli 23 kg. 7 de charbon sans incuits dont 4 kg. 2 de poussier et menus fragments. Le pyroligneux et le goudron de toutes les recettes (dégoudronneur, réservoir, du réfrigérant, centrifugeur, déshuileur) sont stockés dans un bac.

Deuxième journée. — Après douze heures de repos on soutire 38 kilo. de pyroligneux alcoolique limpide et sépare 9 kg. 9 de goudron de dépôt Le pyroligneux transvasé dans l'alambic est chauffé à 100-105°. Les vapeurs de méthyline rectifiées dans la colonne passent à 71° et se condensent en un flegme d = 0,850-0,900.

On a pesé 0 kg. 850 de méthylène et 34 kg. 8 de pyroligneux désalcoolisé.

Troisième journée. — Extraction à la batterie des 34 kg. 8 de pyroligneux désalcoolisé par 70 litres d'acétate d'éthyle. Les débits sont de 6 litres à l'heure pour l'acétate d'éthyle et de 3 litres à l'heure pour le pyroligneux.

Quatrième et cinquième journées. — Distillation des jus provenant de la batterie d'extraction.

Le solvant chargé d'acétate d'éthyle est chauffé dans l'alambic à 80-90°. L'azéotrope d'acétate d'éthyle distille à 71°, quand tout le solvant est récupéré il reste dans la chaudière le goudron soluble acétique. Refroidi, son poids est de 6 kg. 8.

Le pyroligneux épuisé saturé de solvant est distillé à son tour pour récupérer le solvant, le jus résiduaire pesant 25 kilos est abandonné.

Le travail de la batterie s'apprécie en dosant, avant et après l'opération, l'extrait sec à 100° et l'acidité volatile exprimée en acide acétique des jus pyroligneux. On a trouvé :

	Poids	Extrait sec		Acidité en CH^3CO^2H	
		% g.	Total k.	% g.	Total k.
Avant l'extraction. .	34,8	8,07	2,814	12	4,183
Après l'extraction ..	25	5,39	1,347	3	0,750

Ces chiffres indiquent que les 6 kg. 800 de goudron soluble recueillis renferment :

$\frac{(2.814 - 1.347)}{2.814} \times 100 = 50$ p. 100 de la matière organique fixe du pyroligneux.

$\frac{(4.180 - 0,750)}{4.180} \times 100 = 82$ p. 100 de l'acidité volatile du pyroligneux.

Dans la pratique une batterie plus puissante améliorerait certainement le rendement, mais le dispositif à cinq décanteurs suffit à montrer l'intérêt pour l'exploitant forestier de l'extraction automatique à froid par solvant. La recette supplémentaire de goudron obtenue a une valeur supérieure à celle du goudron de dépôt sans autre dépense que celle de la faible chaleur nécessaire à la récupération du solvant. Les pertes par évaporation sont minimes quand on travaille en circuit fermé.

Il faut ajouter aux recettes indiquées qui représentent 40 p. 100 du poids du bois environ, les gaz qui s'échappent à la température de 36-38°. Ces gaz sont composés principalement de 20 à 22 p. 100 d'oxyde de carbone et de 10 à 11 p. 100 d'acide carbonique et le reste d'azote. Leur chaleur de combustion est donnée par les auteurs (3) comme étant 4 à 9 p. 100 de la chaleur totale du bois carbonisé en cornue. Dirigés sur un brûleur à gaz pauvre la chaleur produite, même si elle est moindre dans le cas des fours à chauffage interne, apporte des calories utilisables pour un générateur ou un surchauffeur de vapeur.

En résumé le bilan matière d'une opération sur 100 kilos de bois de hêtre à 25 p. 100 d'humidité permet de présenter :

Charbons 24 kilos, méthylène 0 kg. 850. Goudron insoluble 9 kg. 9, goudron soluble 6 kg. 8.

La valeur des goudrons étant fonction de leur teneur en produits distillables nous indiquons ci-après ces teneurs pour chacun d'eux.

Goudron de dépôt. — Les 9 kg. 9 de goudron insoluble distillés dans un courant de vapeur d'eau surchauffée (produit distillant entre 100 et 140°, température finale du brai 260°) ont donné :

	kg.	%	
Huile insoluble dans l'eau.	19,80	20	du poids du goudron humide
Acides entraînables à la vapeur en CH^3CO^2H	0,273	2,7	— —
Brai sec	4	40	— —

Goudron soluble acétique. — Des 6 kg. 800 de ce goudron on sépare par distillation :

Acides entraînables à la vapeur en CH^3CO^2H	2,700	39,7	du poids du goudron
Huile acide distillant entre 115-140° . .	0,550	8,2	— —
Brai sec	1,850	27,3	— —

Ces chiffres indiquent que les goudrons de 100 kilos de hêtre contiennent en puissance 2 kg. 500 d'huiles diverses, 3 kilos d'acides volatils exprimés en acide acétique et 6 kilos de brai sec. La valeur marchande de ces « demi-produits » s'ajoutant à celle du méthylène et du charbon de bois doit procurer à l'entreprise, tous frais payés, une marge bénéficiaire rentable.

Applications des produits extraits des goudrons de bois feuillus

L'huile de goudron insoluble renferme de la créosote et du gaïacol, on peut l'utiliser entière à de nombreuses applications signalées (4) : solvant, pour gommes dures et résines synthétiques dans la fabrication des vernis ; base de colorants pour laines (5) rendant la fibre inattaquable aux mites ; insecticide ; anticryptogamiques protecteurs des bois en grumes ou œuvrés ; nourriture pour cuirs tanés au tanin ou au chrome (6).

Avec sa forte teneur en acides volatils où domine l'acide acétique le *goudron soluble* recèle des produits antiseptiques dont l'étude a déjà mis en évidence des fractions utilisables à la conservation des aliments « fuméol » (7). D'un goudron soluble de bois résineux MM. G. Dupont et Lussaud (8) ont isolé notamment, outre les acides volatils bien connus, de la butyrolactone, du maltol, de la déhydropyrocatéchine, des diphénols, du furfurol et des dérivés. Ces recherches ont également intéressé les industriels américains et déjà leurs chimistes ont isolé plus de 130 substances des goudrons de bois.

Les brais résidus de la distillation des goudrons sont encore de bonnes matières premières pour matières plastiques, vernis noirs, pigment brun et un colorant gris très solide pour coton.

Même si le rendement d'extraction des postes forestiers se trouve inférieur à celui des usines fixes, l'accroissement de tonnage apporté par ces postes procurerait des ressources matérielles jusqu'ici inaccessibles.

D'après les statistiques de l'Administration des Eaux et Forêts environ dix millions de stères de bois de feu sont annuellement mis en exploitation. Si on veut évaluer le tonnage de matières premières qu'apporterait le traitement rationnel de un million de stères de bois de feu à 300 kilos le stère, on trouvera en basant le calcul sur les rendements indiqués ci-dessus :

	Rendement (p. 100 kg. de bois)	Production annuelle (p. million de stères de bois)
	%	tonnes
Huiles diverses	2,5	7.500
Acides en CH^3CO^2H	3	9.000
Brais.	6	18.000

L'apparition sur le marché de ces tonnages de matières premières ayant d'aussi nombreuses applications serait une source de profit pour les exploitants forestiers et les industriels.

Conclusion

Les expériences qui viennent d'être décrites, exécutées avec un matériel construit pour être facilement démonté et remonté, prouvent que les nouvelles techniques de la pyrogénation du bois à basse température et de la récupération du goudron acétique par solvant permettent de traiter rationnellement le bois de feu des forêts situées hors du rayon d'action des usines fixes.

Installé au voisinage des coupes, un poste forestier de carbonisation épuisera l'approvisionnement de bois conditionné accumulé en prévision d'une prochaine campagne et ira ensuite poursuivre son travail dans un nouveau secteur entré en exploitation.

Cette conception du traitement rationnel commencé en forêt pour s'achever dans un centre industriel de distillerie équipée pour fabriquer des produits purs ou des spécialités répondant à de multiples usages présente le caractère le plus économique : elle supprime le transport et la manipulation de l'eau libérée par la carbonisation du bois, environ 60 p. 100 de son poids, en n'admettant à circuler que des produits marchands.

L'extension de l'industrialisation des bois de feu mettra les huiles de goudron de bois feuillus encore si mal connues à la disposition des chercheurs. Chimistes et savants trouveront dans les produits issus d'essences et de climats différents un champ d'étude comparable à celui des produits de la houille. Nous souhaitons voir ce sujet pris en considération aussi bien par les possesseurs de domaines forestiers que par les organisateurs du plan d'aménagement de la reconstruction française.

(*Laboratoires de Bellevue du Centre national de la Recherche scientifique.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Lecat. — La tension des vapeurs des mélanges liquides. L'azéotropisme. Editeur Lemartin, Bruxelles, p. 71.

(2) H. Guinot. — Méthode de traitement des pyroligneux. Chimie et Industrie, vol. 21, n° 2. Février 1929.

(3) Ch. Mariller. — Carbonisation des bois et carbonisation forestière. Dunod, 1941, p. 42.

(4) A. Vila, R. Desalme et A. Thomas. — *Journal des Recherches des Laboratoires de Bellevue*, n° 1, 1947, p. 49.

(5) A. Thomas et A. Vila. — Teintures à partir des huiles de goudron de bois feuillus. Brevet français, n° 529.482, fév. 1947.

(6) A. Thomas et A. Vila. — Nourriture de cuirs tanés au chrome et au tanin végétal. Brev. français, n° 549.976, fév. 1948.

(7) H. Guinot. — Etude de la conservation des poissons et des viandes. Conférence à la Maison de la Chimie, 12/12/1944.

(8) G. Dupont et G. Lussaud. — Etude des goudrons solubles des bois de pin maritime. *Annales des combustibles liquides*. N° 3, mai-juin 1929, p. 453.

STOCK DE SÉCURITÉ DE VIANDES CONGELÉES POUR LA SOUDURE 1949 A L'ABRI DE TOUTE NOUVELLE SPÉCULATION

M. Maurice Pierre. — Si gouverner c'est prévoir, il serait sage dès maintenant de prévoir un plan pour assurer le ravitaillement en viandes de la population des grands centres pendant la période de soudure 1949. Sans doute il est dur de proposer au gouvernement une nouvelle tâche alors qu'il affronte, en ce moment, tant d'épreuves qui accaparent son temps, sa patience et son opiniâtreté, mais il est bien plus aisé de résoudre un problème en l'étudiant suffisamment à temps que d'attendre et de subir la pression des événements. Ce problème semble moins d'ailleurs ardu que l'an dernier en raison de l'amélioration très importante de l'élevage favorisé par des conditions atmosphériques exceptionnelles.

Il n'est pas exagéré d'avancer que le seul cheptel bovin dépasse aujourd'hui celui de 1938, d'un million, peut-être 1 million et demi de têtes. Les fermes regorgent de bétail et, dans certaines, de nouvelles étables ont dû être aménagées pour recevoir un supplément d'animaux. Dans les régions d'élevage les pâtures sont surchargées de jeunes bêtes que l'on réserve en toute quiétude pour les années à venir. D'autre part, grâce à une abondance extraordinaire de fourrage, les bêtes adultes vont atteindre d'ici deux mois le maximum de poids et l'optimum de qualité.

Normalement donc on devrait espérer une arrivée massive de bétail sur les marchés dès la fin du mois d'août et un approvisionnement suffisant de février à juin, c'est-à-dire pendant la période de soudure 1949.

Cependant, il faut tabler sur des facteurs psychologiques nouveaux qui ont pris pied dans les milieux agricoles pour y semer l'incertitude et la méfiance. On a tout fait d'ailleurs pour tout démolir. Ce sont d'abord les charges de plus en plus élevées imposées aux Producteurs par la fiscalité et les obligations de toutes sortes (assurances et sécurité sociale, allocations familiales, etc...), puis les encouragements apportés par certains groupements politiques et surtout professionnels insatiables dans leurs revendications impératives en faveur de la hausse constante des prix, enfin une campagne concertée contre la valeur de la monnaie. A force de dire et de répéter que le franc est de plus en plus menacé, on a convaincu les paysans qu'il fallait s'assurer des garanties contre un avenir incertain en retenant le plus longtemps possible leurs denrées et ne les offrant qu'à des prix excessifs, et au compte-gouttes.

Il est certes exact que la monnaie a été terriblement amenuisée depuis la Libération par une politique stupide de prestige, par des erreurs et des fautes invraisemblables, par des gaspillages effarants qui se poursuivent encore actuellement au même rythme, mais, la monnaie seule n'a pas une valeur déterminante pour un pays essentiellement agricole qui pourrait et devrait se suffire à lui-même, alors qu'elle serait un péril de mort pour tout pays spécialement industriel, par exemple la Belgique et surtout l'Angleterre obligées d'acheter au dehors 50 p. 100 de leur ravitaillement en matières alimentaires. A l'étranger on s'étonne, à bon droit, de cette méfiance des Français pour leur monnaie. Et combien de fois, n'avons-nous pas entendu dire que le franc condamné par nos compatriotes méritait cependant un peu plus d'indulgence, car si sa valeur momentanée reflète la *bêtise pyramidale* de ceux qui l'ont ruiné, il représente encore une grande firme, la firme France, disposant de richesses incomprables et un énorme potentiel qu'il suffirait de réaliser par des mesures d'énergie, d'ordre et de méthode. Il serait temps qu'un Gouvernement fort, dégagé de partis uniquement occupés à satisfaire d'insatiables clientèles, se rende compte de la gravité d'une campagne savamment orchestrée qui de l'intérieur se propage à l'extérieur, comble d'étonnement l'Etranger, et de consternation nos amis.

Ramener les Français à une plus juste appréciation de la valeur virtuelle de la monnaie, aiderait singulièrement au retour à la confiance, à l'épargne et par suite à une circulation plus large de stocks industriels et agricoles. Leur liquidation devra bien se faire un jour, mais alors dans quelles conditions ?

La menace est particulièrement grave en ce qui concerne les denrées agricoles de conservation relativement courte. Le bétail est une de ces denrées dont la valeur ne peut dépasser un certain niveau de qualité et de quantité.

Quelle serait, dans l'état actuel, la meilleure technique pour constituer un stock de sécurité de viandes congelées de l'ordre de 30 à 35.000 tonnes, pour 1949 ? L'expérience de 1938, conçue par le Ministère Ramadier et confiée par lui à un petit nombre de professionnels de la viande, a été désastreuse à tous points de vue et la liquidation en sera particulièrement longue et difficile, si même on y parvient ! Organisé trop tard le plan de congélation a été appliqué trop tôt, c'est-à-dire avant que ne s'établissent des cours en baisse, correspondant à l'afflux massif de bétail sur le marché de La Villette, plus de 8.000 têtes certains lundis.

L'achat d'animaux de qualité extra, alors que, pour la congélation, des sujets de qualité moyenne bien couverts, eussent été parfaitement suffisants, a provoqué une hausse brutale sans doute voulue, de 50 à 75 francs par kilo vif, sur le marché de La Villette si sensible aux jeux de la spéculation.

On n'a pas craint non plus, en l'absence de tout contrôle, de mêler à ce choix extravagant, une proportion non négligeable que certains chevillards ont estimé à 20 p. 100 d'animaux, de très médiocre qualité achetés aux environs de 125 et cédés au Ravitaillement au voisinage de 160 francs. Ce n'était certes pas à l'avantage du Trésor et dans l'intérêt des bouchers détaillants et encore moins des consommateurs qui depuis quatre années soldent toutes les plus invraisemblables erreurs ! On ne saurait donc revenir à de telles errements.

Peut-être pourrait-on reprendre la méthode employée pendant l'occupation et qui consistait à faire acheter à la cheville, avant la cloche, par le service de la Congélation de la Seine, les carcasses de bonne qualité moyenne qui étaient aussitôt envoyées aux entrepôts frigorifiques parisiens ? Dirigé avec autorité et compétence par M. Duclos, ce service a donné des résultats aussi satisfaisants que possible eu égard au bétail médiocre que les occupants nous laissaient. Il a été supprimé et remplacé par des experts en viande congelée attachés au ravitaillement, compétents et indépendants : ils pourraient reprendre la même technique en l'appliquant avec le maximum de discrétion.

Mais si l'on veut éviter toute *spéculation*, il faut se garder de toute publicité pour tout nouveau plan de congélation, et également de toute intervention (1) sur le marché du bétail.

Le seul moyen vraiment héroïque pour ramener les prix du bétail sur pied à des niveaux raisonnables, est d'avoir le courage de laisser le marché de La Villette *aller à la dérive*, quitte à le soulager dans ses trop grandes défaillances. Le stock de sécurité serait donc demandé à l'importation non de viandes désossées qui ont donné lieu à des abus intolérables, mais, comme autrefois, en *quartiers* dont le contrôle est infiniment plus facile et certain.

Le coup de barre devrait être donné à la production même où les prix ont été poussés jusqu'au coefficient 22 alors que la vente de la viande au détail est taxée à un coefficient nettement inférieur. Il y a là une exagération manifeste ; pour toute matière première ou produit manufacturé,

(1) La reprise des achats prioritaires à La Villette, après tant d'échecs, a suffi pour supprimer à nouveau les arrivages de bétail et monter les prix. Et il ne reste plus de stock de congelé !

le prix en *francs-or devrait constituer la limite de la spéculation.* En haut lieu on ne semble pas avoir songé à cette barrière des appétits ?

A cette exagération progressive des prix à la ferme, la grande masse de nos paysans, nous l'avons dit, n'a pris aucune part. Avec étonnement, avec regret même, elle l'a acceptée puisque le Ministère du Ravitaillement l'imposait et que des groupements politiques ou professionnels l'encourageaient à qui mieux mieux.

Aujourd'hui le mal est fait, et tous les intéressés, à la campagne, sont désormais unanimes pour le maintien et même l'augmentation des prix. Ils tiendront opiniâtrement jusqu'à la catastrophe. Cependant il est difficile, en s'appuyant sur les prix de revient, de justifier ce gonflement artificiel en matière d'élevage, comme d'ailleurs en matière de culture familiale travaillant avec le minimum de frais et par conséquent avec le maximum de bénéfices.

Souhaitons que l'afflux d'argent qui s'accumule dans nos campagnes depuis bientôt dix années, n'y reste pas stérile, mais servent à la *modernisation* de toutes nos fermes, autrefois misérables, à l'achat de semences sélectionnées, d'engrais surtout, pour permettre d'accroître de 15 à 20 p. 100 les rendements de l'Agriculture française en vue d'un abaissement très sérieux des prix, sinon à quoi auraient servi les durs sacrifices consentis par les citadins pour permettre le relèvement de l'Agriculture.

Dans toutes les branches de l'activité nationale, économistes distingués et bureaucrates incompétents ont prétendu calculer la valeur d'un produit sur ses prix de revient aux divers stades de sa fabrication ou de sa production, au lieu, comme nous l'avions dit depuis le début de la guerre à l'Académie, de se baser très simplement sur les prix de 1938. On a abouti sous la pression des intéressés à un gonflement des bénéfices à chacun de ces stades, parfois si nombreux comme dans l'industrie des textiles et de l'habillement.

Cette fatale erreur du prix de revient a conduit partout à l'*organisation du bénéfice* (1) *et non à l'organisation de la Production*, à la vie chère, toujours plus chère ! M. Baudeville l'a bien démontré dans son livre courageux : *Problèmes de la viande* (Librairie Dunod, 1947) que, l'on regrette de voir boycotter par ceux qui devraient s'en inspirer. Elle nous vaudra sous peu le pain à 40 francs au moment précis d'une récolte surabondante. Prenons garde qu'en agriculture elle conduise la production, après cette récolte exceptionnelle, mais accidentelle, à un maltusianisme mortel !

Seule la France guidée par des ignorants ou de mauvais bergers s'est engagée très avant déjà dans cette voie périlleuse. Partout ailleurs, ce qui domine la production, c'est au contraire l'abaissement des prix de revient par l'augmentation des rendements et l'amélioration incessante de la qualité. L'antithèse est complète ; chez nous vendre cher au risque de ne pas vendre, à l'Etranger vendre le meilleur marché à petit bénéfice pour vendre beaucoup. *Statisme* d'un côté, *dynamisme* de l'autre. Pour un Anglais ou un Américain c'est la circulation rapide des capitaux qui conditionne la vraie richesse : vendre beaucoup, bon et vite.

Nous voyons déjà les résultats de cette politique économique qui tourne le dos aux progrès ; même après une nouvelle et sévère dévaluation du franc nos produits trouvent avec peine des possibilités de vente sur les marchés mondiaux. Ne faut-il pas craindre, quand les frontières seront largement ouvertes, que nos produits agricoles, plus particulièrement soufflés, ne succombent devant la concurrence étrangère ?

(1) Cette hystérie de la spéculation sur les marchés de gros comme de détail est devenue tellement active que la moindre menace de baisse annoncée par le Gouvernement déclenche une augmentation préventive de valeur au moins double. Elle témoigne de l'amoralité des marchands, de la faiblesse des gouvernants, de l'incroyable veulerie des consommateurs habitués pendant l'occupation à supporter toutes les brimades.

Souhaitons que les pouvoirs publics, que les groupements professionnels responsables, réfléchissent au fatal destin qui se prépare !

Conclusion

En matière de viande, bien que l'état pléthorique de notre élevage permette d'assurer comme autrefois, mieux peut-être, la soudure de 1949, il serait sage de prévoir les possibilités de constituer un stock de sécurité de 30 à 35.000 tonnes de congelé. Mais pour permettre au marché du bétail de revenir à des cours raisonnables, 20 p. 100 inférieurs des cours actuels, sans réveiller une spéculation toujours prête à s'exercer à la moindre alerte (1) (voir page 811), il convient de demander ce stock à l'importation, à l'état de *quartiers* et non de pièces détachées impossible à contrôler. Il sera toujours temps, aux cas d'effondrement des prix sur le marché français, de prélever des tonnages adéquats de viandes pour la congélation, en vue de stabiliser les prix comme il était fait, avant-guerre, par l'Intendance pour les besoins de l'armée. Le territoire de la Sarre représente aujourd'hui un vaste marché capable d'absorber tous les surplus, si l'armée ne suffit pas.

BIBLIOGRAPHIE

De Felcourt. — *L'apiculture française et le Benelux*, conférence publiée dans le n° 6, tome III, 1947-48 du *Journal de la Société centrale d'agriculture de Belgique*, 7, place Quetelet, Bruxelles.

Ovise (Louis). — *Etude sur le remembrement en général et dans le département de l'Oise en particulier*. Br. 36 p. dans laquelle l'auteur répond aux objections habituellement formulées contre cette opération et met en lumière les multiples avantages qu'elle comporte pour l'exploitation rationnelle du sol. Imprimerie du « Courrier de l'Aisne », 46, rue Saint-Jean, Laon (Aisne).

Revue de Législation agricole. — Publication entièrement consacrée aux aspects juridiques et économiques des problèmes agricoles où les lecteurs trouveront, à côté d'une solide documentation de législation et de jurisprudence, des études doctrinales rédigées par des spécialistes de ces matières. N° 1, janvier-février 1948 (200 fr. le numéro ; abonnements : 3 mois (2 N^{os}) 400 fr. ; 6 mois (4 N^{os}) 700 fr. ; 1 an (8 N^{os}) 1.250 fr., 36, rue de Provence, Paris (9^{e}).

Ministère de l'agriculture d'Ottawa (Canda). — *La renardière expérimentale fédérale de Summerside, Régisseur D^{r} C. K. Gunn*. Rapport décennal des travaux. (1936-1946). Br. 38 p., illustrée.

Cann (D. B.), Lajoie (P.) et Stobbe (P. C.). — Etude des sols des Comtés de Shefford, Brome et Missisquoi dans la province de Québec. Publication de 90 p. avec cartes et graphiques sur la pédologie du territoire agricole de ces trois comtés. Travaux effectués par le Service des Fermes expérimentales du Ministère fédéral de l'Agriculture en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture de Québec et le Collège Macdonald, Université Mc Gill.

Syndicat agricole départemental d'Eure-et-Loir. — *Soixante ans d'action syndicale et coopérative* (1868-1948), br. 45 p. Historique de l'évolution de l'activité de cet organisme, 15, place des Halles, Chartres. (Présenté par M. Hitier).

Cercler (René). — *La réforme du statut des baux ruraux*. N^{os} 8 et 9 de 1948 de la *Revue politique des idées et des institutions*. Prix du numéro : 35 francs, 22, rue de Châteaudun, Paris (IX^{e}) (Présenté par M. Hitier).

Cuvillier (Jean). — *Expertises rurales foncières agricoles, forestières*. Analyse complète et détaillée de tous les éléments du capital foncier et du capital d'exploitation. Ouvrage extrêmement documenté dans lequel l'expert, l'économiste et l'agriculteur puiseront facilement et rapidement le renseignement indispensable pour l'estimation d'un bien rural ou d'un produit agricole. Ouv. de 664 p. préfacé par

M. Henri Hitier, secrétaire perpétuel de l'Académie d'Agriculture. La Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris (VI^e^) (Présenté par M. Hitier).

Ourliac (Paul et Juglart (Michel de). — *Fermage et métayage dans la législation récente.* (Nouvelle édition refondue et mise à jour au 15 janvier 1948). Ouv. 299 p. Editions techniques, 25-27, place Dauphiné Paris (I^er^).

Grente (J.). — *Les maladies de la betterave.* Br. 35 p. Mise au point, à l'usage des agriculteurs, des connaissances acquises sur les maladies de la betterave (industrielle et fourragère), 8 pl. en couleurs. Institut technique français de la betterave industrielle. Cahier n° 3, 15, rue du Louvre. Paris.

Bonnemaison (L.). — *Les parasites animaux de la betterave.* Br. de 58 p. Guide pratique précisant pour chaque ravageur : caractères simples d'identification, mœurs et techniques de lutte à appliquer. 11 planches en couleurs. Institut technique français de la betterave industrielle. Cahier n° 4, 15, rue du Louvre, Paris.

Aubreville (A.). — *Etude sur les forêts de l'Afrique équatoriale française et du Cameroun.* Bulletin Scientifique n° 2 de la Section technique d'agriculture tropicale. mai 1948. 45 *bis*, avenue de la Belle-Gabrielle à Nogent-sur-Marne (Seine). 311 p. avec photos et graphiques.

SÉANCE DU 7 JUILLET 1948

Présidence de M. GUINIER

OUVRAGES

M. le Secrétaire perpétuel. — Notre confrère, M. Pierre FROMONT, fait hommage à la bibliothèque de l'Académie d'Agriculture de l'ouvrage que vient de publier la Librairie Plon et Nourrit, *L'année ferroviaire 1948*. Etant donné l'importance croissante que prennent chaque jour les notions de transport dans la vie nationale et internationale, M. FROMONT a pensé que nous verrions avec intérêt ce volume figurer dans notre bibliothèque.

Notre confrère, M. DEMOLON, fait hommage à l'Académie d'Agriculture des *Comptes rendus de la conférence de Pédologie méditerranéenne* qui s'est tenue à Alger et Montpellier du 1er au 20 mai 1947. On sait l'importance et le succès qu'a obtenus cette conférence, aussi est-ce avec le plus vif intérêt qu'on en étudiera les comptes rendus.

RÉCEPTION DE M. MARTIN-LECOINTE

M. le Président. — Mon cher Confrère, notre compagnie s'honore de grouper, dans ses diverses sections, des spécialistes des sciences aboutissant à la connaissance de la nature, de l'agronomie et de toutes les branches de la pratique agricole. En vous appelant à prendre, dans la section des cultures spéciales, la place de notre confrère Nomblot, l'Académie a voulu maintenir une tradition et s'agréger un praticien instruit et spécialisé dans les questions du domaine de l'horticulture.

Vous avez grandi dans cette banlieue parisienne où, de temps lointains, l'arboriculture est en honneur ; dès l'enfance, ayant sous les yeux l'exemple de vos grands-parents, recevant les conseils de vos parents, vous vous êtes initié à l'art qui était de tradition dans votre famille. Après avoir suivi l'enseignement de l'École nationale d'horticulture, vous avez tenu à compléter votre instruction par un stage en Angleterre, dans les célèbres jardins de Kew. Désormais, averti de la théorie et rompu à la pratique, vous avez pu assurer la prospérité de l'établissement auquel vous avez consacré vos soins et vous avez acquis une légitime réputation.

Mais, sortant du cadre des strictes préoccupations personnelles, votre désir de vous rendre utile vous a conduit à vous mêler à des activités variées du monde horticole et à apporter votre concours à divers groupements professionnels ou techniques. Votre compétence et votre dévouement vous ont valu l'estime de vos collègues et les titres que vous pouvez invoquer en sont la preuve. D'abord président, puis président d'honneur de l'Association des Ingénieurs horticoles, ainsi que de la Fédération des producteurs de la pépinière, vous avez, pendant des années, assuré la charge, lourde et délicate, de Secrétaire général de la Société nationale d'horticulture et joué un rôle essentiel dans le fonctionnement de cette importante société. La reconnaissance de vos collègues vous a appelé depuis à la première vice-présidence.

En vous souhaitant la bienvenue parmi nous, j'exprime l'espoir que vous voudrez bien nous apporter le concours de votre grande expérience des choses de l'horticulture, nous faire partager le fruit de vos observations et de vos lectures et bénéficier de vos conseils.

M. Martin-Lecointe. — C'est avec émotion que je suis venu assister à cette séance. La bienveillance dont vous venez de faire preuve à mon égard, Monsieur le Président, et les paroles vraiment trop élogieuses que vous venez de prononcer, ajoutent encore à ma confusion.

Je réalise pleinement le grand honneur que vous me faites en me recevant aujourd'hui en votre savante compagnie, je vous en suis reconnaissant et vous prie d'accepter, Monsieur le Président et Messieurs, mes très sincères remerciements.

Ma gratitude va aussi et tout naturellement à la Section des cultures spéciales qui a bien voulu me proposer et à laquelle j'ai désormais l'honneur d'appartenir et à ceux qui ont pris la responsabilité de bien vouloir m'encourager à postuler un siège laissé vacant par la disparition d'Alfred Nomblot.

Mon premier acte sera un acte d'humilité, car je ne puis apporter ici que le fruit de l'expérience acquise au cours d'une longue carrière horticole ; mais je veux y ajouter la plus grande bonne volonté et le vif désir de continuer à servir en m'inspirant de l'exemple de celui qui m'a précédé et qui pendant plus de 40 ans avait bien voulu m'honorer de son estime et de son amitié.

La fierté que j'éprouve en évoquant ici la belle figure d'Alfred Nomblot se voile de tristesse en pensant au grand vide que sa perte a creusé dans les rangs de l'horticulture française.

M. le Secrétaire perpétuel rappelait dans l'un des derniers *Comptes rendus de l'Académie*, la vie laborieuse et consciencieuse de celui qui, au cours d'une longue existence, fut toujours un homme de devoir et un homme d'action.

D'origine modeste et qu'il aimait à rappeler, ancien élève de l'Ecole nationale d'Horticulture, Alfred Nomblot fut associé pendant plus d'un demi-siècle à toutes les activités et à tous les progrès de l'Horticulture en général et plus spécialement de l'Arboriculture fruitière pour laquelle il avait une véritable passion. « Penser, disait-il, que par l'étude, par le travail et par la volonté, il est possible de s'élever chaque jour davantage, est pour l'homme l'un des plus nobles espoirs et l'une des plus pures sources de satisfaction ».

Cette pensée, il devait l'appliquer à tous les actes de sa vie. Les services qu'il a rendus à sa profession sont inestimables et dans tous les milieux horticoles éducatifs ou professionnels, il occupait la plus brillante situation. Il ne s'était pas contenté de faire de son établissement de pépinières l'un des plus réputés de France, portant à l'étranger le bon renom des cultures françaises, mais il avait été le véritable apôtre de l'arboriculture fruitière et de la science pomologique dont depuis de longues années il avait su reconnaître l'importance et apprécier la place de premier plan qu'elle devait prendre dans l'économie du pays.

Son esprit averti, sa vive intelligence, son clair bon sens, son jugement très sûr, et son grand savoir, lui permettaient d'aborder toutes les tâches.

Il fut pendant la première guerre mondiale, un magnifique soldat, un patriote ardent, qui se couvrit de gloire à la tête d'un régiment d'infanterie ; revenu à la vie civile, il présida avec une égale maîtrise et un égal bonheur aux destinées de la grande et vieille Société nationale d'Horticulture de France.

Il fut un remarquable éducateur et le cours d'arboriculture fruitière qu'il professa de 1912 à 1928 à l'Ecole nationale d'Horticulture de Ver-

sailles, a laissé des traces profondes dans l'esprit de ses élèves et a contribué puissamment à l'avancement et au progrès de cette spécialité.

A tous ceux qui l'approchaient, il essayait de communiquer sa foi dans l'avenir de l'horticulture et dans les destinées de sa Patrie.

Député de la Seine de 1928 à 1932, il fut l'auteur d'un projet de loi instituant la protection de la propriété des nouveautés horticoles, loi qui, aujourd'hui encore, est réclamée par les professionnels.

De tous les titres que lui avait valu ses grands services, de toutes les distinctions qui étaient venu récompenser ses efforts, aucun ne lui était plus cher que celui de membre titulaire de l'Académie d'Agriculture et ayant souvent reçu ses confidences, je puis dire ici qu'il a éprouvé une des plus grandes joies de sa vie, le jour, où, au début de 1939, votre confiance l'a appelé à la Présidence de cette éminente compagnie.

Bien placé pour apprécier tant de qualités, doublées d'une grande bonté et d'un cœur excellent, très honoré de succéder à celui qui fut pour moi un véritable ami, je ne puis vous apporter que mon concours modeste et dévoué et mon entière bonne volonté.

RÉCEPTION DE M. JAGERSCHMIDT

M. le Président. — Mon cher Confrère, c'est au titre de forestier de carrière que vous venez occuper parmi nous la place laissée vacante par le décès de notre confrère Madelin. Forestier de carrière, vous l'êtes par la formation reçue à l'Ecole des Eaux et Forêts et par vos états de service durant vingt-cinq années, au cours desquelles vous avez pu éprouver, en des régions diverses et avec des attributions variées, les aspects changeants des fonctions de l'officier forestier. Pendant quelques années, vous avez même été appelé à participer à l'organisation, suivant les principes établis en France, du service du reboisement en Bulgarie. Après la guerre de 1914-1918, au cours de laquelle vous avez largement payé de votre personne, vous avez eu la joie de prendre part à la réorganisation du service forestier en Alsace, le pays de vos ancêtres ; plus tard vous avez présidé aux destinées des belles futaies de chêne du Blésois.

Mais alors, clôturant volontairement votre carrière officielle, vous vous êtes consacré au service de la forêt privée. Vous vous êtes attaché à guider les grands propriétaires forestiers vers une meilleure gestion de leur domaine boisé, à plaider la cause de la forêt privée dont vous avez fait ressortir les caractères particuliers du point de vue économique et légal, à faire comprendre à tous l'intérêt du boisement des terres improductives, du traitement rationnel et de l'amélioration des forêts. Par votre action exercée par la plume, la parole, voire la radio et le cinéma, et aussi grâce aux voyages d'études conduits par vous, vous avez contribué efficacement à servir la cause de la forêt française. Votre compétence vous a fait appeler dans divers conseils ou commissions techniques et, durant une douzaine d'années, vous avez participé, comme répétiteur, à l'enseignement forestier à l'Institut Agronomique.

Depuis nombre d'années vous étiez correspondant de notre compagnie et vous nous apportiez de temps à autre les résultats de vos observations. En prenant place parmi les membres titulaires, vous aurez, nous en sommes assurés, davantage l'occasion de nous faire profiter de votre expérience en matière forestière.

M. Jagerschmidt. — Messieurs, en vous adressant, selon l'usage, mon remerciement, très sincère, croyez-le bien, il me semble que je viens de gravir un chemin de montagne et que j'arrive au sommet, baigné de lumière.

Me voici au seuil de votre Compagnie dont vous venez de m'ouvrir les portes toutes grandes. Je me sens un peu ébloui, mais réconforté par l'air pur et vivifiant des hautes cimes.

Depuis bientôt quinze ans, j'avais déjà l'honneur d'être votre confrère, avec le modeste titre de correspondant national, ce qui m'aura donné le privilège de connaître et d'apprécier cette ambiance aimable et traditionnelle où chacun d'entre vous apporte un peu de sa science, de son talent, et de sa personnalité et que reflète et personnifie si bien notre cher et vénéré Secrétaire perpétuel.

Je m'estimais déjà très honoré de pouvoir assister à vos séances et y prendre parfois la parole. C'est à cette assiduité et à l'amitié fidèle de plusieurs d'entre vous que je dois d'avoir été appelé à succéder à Jules Madelin et je me reconnais bien indigne de cette promotion.

Le sort cruel qui a frappé en ses dernières années M. le Conservateur des Eaux et Forêts Madelin ne vous aura pas permis de profiter des qualités vraiment exceptionnelles de ce forestier d'élite, de ce juriste éminent, de cet esprit si cultivé, si fin, si charmant, de cet homme si droit, si délicat, si bienveillant aussi.

Jules Madelin nous aura donné à tous le plus bel exemple de sérénité et de courage. Dans sa retraite de Neuville-aux-Bois, sans se laisser abattre par le mal qui l'immobilisait, il a continué jusqu'au bout à faire rayonner autour de lui son influence apaisante et réconfortante. Dans ses lettres, sous son écriture à peine tremblée, on retrouve, on revoit encore son sourire toujours aussi jeune et son regard toujours aussi bon et aussi clair.

C'est vous dire l'émotion que j'éprouve au moment où, grâce à votre bienveillance, je suis appelé à occuper sa place.

Mon ambition est de me servir de l'autorité que confère le titre très envié de membre de l'Académie d'Agriculture de France, pour réaliser l'union féconde entre les forestiers de l'Etat et les propriétaires de bois, entre la forêt publique et la forêt privée.

Les hasards de ma carrière m'ont amené à m'occuper successivement de l'une et de l'autre et j'ai acquis la conviction que cette union est plus que jamais indispensable.

Notre Président, mon éminent maître M. Guinier, ne me démentira pas, lui qui, infatigable pèlerin, par la plume et par la parole, nous montre la voie à suivre pour sauver et reconstituer la forêt française.

Et vous me permettrez d'évoquer ici la mémoire de deux de vos confrères qui ont été, à ce point de vue, des précurseurs : Henry Lafosse qui fut mon chef à Strasbourg au lendemain de la libération de l'Alsace et de la Lorraine en 1918 et Jean de Nicolaÿ, le fondateur du Comité des Forêts, dont j'ai été le collaborateur avant d'être celui de votre confrère M. de Lassuchette.

Messieurs, au moment où vous couronnez ma double carrière, laissez-moi vous assurer que je m'efforcerai de mériter l'honneur dont vous voulez bien me combler aujourd'hui.

RÉCEPTION DE M. HAYAUX DU TILLY

M. le Président. — Mon cher Confrère, en vous appelant à siéger parmi les membres titulaires, l'Académie a cherché en vous un propriétaire forestier éclairé, un ardent défenseur de la cause forestière, un propagandiste du reboisement et du traitement rationnel des forêts privées. Cette remarquable activité au service d'une cause qui vous passionne, vous ne pouvez l'exercer que depuis peu d'années et, volontiers, vous déplorez d'avoir été trop longtemps, par les nécessités de votre profession, éloigné de la forêt. Je ne sais si nous devons regretter cette connaissance des hommes

et des choses, cette sûreté dans le jugement, cette netteté dans la décision, que vous avez acquises au contact des affaires financières et qui ont fait de vous le conseiller avisé dont le concours est précieux en tant de circonstances.

Attiré par des dispositions innées vers les choses de la nature, bien servi par votre esprit d'observation, abondamment documenté grâce à votre goût pour la lecture, vous êtes un autodidacte devenu un connaisseur très averti de l'arbre, du bois et de la forêt. Grâce à votre inlassable curiosité d'esprit, à votre culture étendue, à votre remarquable capacité de travail et, aussi, à votre habileté manuelle, rien de ce qui les concerne ne vous laisse indifférent : vous pouvez discuter dendrologie avec des botanistes, sylviculture avec des forestiers, travail du bois avec des artisans. Mais vous n'êtes pas de ceux qui gardent jalousement le fruit de leur labeur et de leurs réflexions. Homme d'action, animé du désir d'être utile, vous recherchez toutes occasions de mettre au service d'autrui vos connaissances et votre expérience. Vous avez été un animateur de l'Association nationale du Bois dont on n'a pas oublié la propagande efficace en faveur du reboisement. Vous êtes un des dirigeants de la Fédération des Syndicats de propriétaires forestiers et votre rôle y est important, tant du point de vue technique que du point de vue économique ; vous tenez une place de choix à la Fédération des Sociétés des amis des arbres. Partout où est question de choses forestières, on vous trouve, toujours curieux d'apprendre davantage, mais aussi toujours désireux de rendre service.

Ce sont là des titres exceptionnels à votre promotion du rang de correspondant à celui de membre titulaire. En vous invitant à prendre séance, j'exprime la certitude que nous aurons à nous louer, en bien des circonstances, de vos observations et de vos conseils.

M. Hayaux du Tilly. — Messieurs, il est d'usage en cette enceinte que tout nouveau récipiendaire montre une confusion plus ou moins sincère pour l'honneur qui lui est fait en l'admettant dans cette docte Compagnie.

Des travaux, des découvertes, une longue activité agricole efficace sont des titres suffisants mais nécessaires pour être élu membre de l'Académie d'Agriculture.

Je n'ai comme titres que l'amitié qui m'est témoignée par le Président et le Secrétaire perpétuel, à laquelle je suis très sensible. C'est à elle et à votre bienveillance que je dois mon admission parmi vous.

C'est vous dire que ma confusion est bien réelle et nullement simulée. Vous m'avez en quelque sorte ouvert un crédit en tenant compte de mon âge, soyez assurés que je ferai tous mes efforts pour ne pas trop démériter et répondre de mon mieux à votre attente.

J'ai exercé plus longtemps que je ne l'eusse souhaité une profession financière avec l'espérance de passer mes dernières années à la campagne en étudiant les sciences naturelles. Mon ami Jagerschmidt m'en a empêché en 1941 en m'entrainant dans un cycle que je n'ose qualifier d'infernal. Grâce à lui, je ne me suis pas recroquevillé sur moi-même, mais c'est tout de même par sa faute que la forêt se réduit pour moi, le plus souvent, aux arbres des boulevards et des promenades publiques qui sont devenus mes compagnons de captivité.

De temps en temps les tournées du Comité des forêts, de la société de Franche-Comté, des amis et anciens élèves de l'école forestière aèrent une existence trop citadine. Elles augmentent mon regret de n'avoir pas orienté ma vie vers la carrière forestière dans laquelle je me suis créé, un peu tard, tant de solides amitiés.

Je conserverai toujours une reconnaissance émue à Jules Madelin pour m'avoir introduit dans ce monde forestier que d'aucuns disent fermé.

Vous citerai-je les noms de : Pardé, Salvador, Nègre, Noël, Gouilly-Frossard, Vaultrin, Toussaint, Larrieu, Jolain, Bourgeois, Castagnou, Lachaussée, Campredon, Saur, Blais et à Nancy : Oudin, Rol, Reneuve,

Silvy-Leligois, Pourtet, Venet, Duchaufour et bien d'autres qui me font profiter de leur science avec une bonne grâce dont je leur suis infiniment reconnaissant.. J'ai gardé pour la fin le meilleur de tous, mon maître et excellent ami Guinier qui m'a appris le peu que je sais et qui continue chaque semaine l'instruction du doyen de ses élèves sans jamais se décourager. Que puis-je faire de mieux que de transmettre ce qu'il m'enseigne à ceux qui n'ont pas le bonheur de l'approcher. Je m'y emploie de mon mieux parmi les propriétaires forestiers.

En juin 1942, notre collègue de Lassuchette réunissait au Comité des forêts quelques amis et organisait avec un dévouement inlassable un groupement intersyndical de la forêt privée. Peu à peu la Fédération nationale des syndicats de propriétaires forestiers sylviculteurs était créée au milieu de difficultés sans cesse renaissantes. En juin 1945 M. Ribes le remplaçait. Nous eûmes à combattre les projets de création d'un office national du bois, la réforme du code forestier qui tendaient à restreindre la propriété privée.

La puissance de la Fédération s'affirme chaque jour mais celle-ci ne se fera respecter que si elle groupe la totalité de la forêt privée. Plus nous serons nombreux, plus nous serons forts. Plus les syndicats départementaux auront de moyens matériels, plus ils pourront rendre de services à tous. Aucun propriétaire n'a le droit de rester passif en profitant égoïstement des efforts d'autrui. Chacun d'eux doit apporter sa part à la défense commune et à l'amélioration rationnelle de la forêt française pour qu'elle produise davantage.

— Un magnifique programme nous est tracé par le Fonds forestier national qui a été créé récemment pour :

1° Planter des arbres dans les terres incultes ;

2° Reboiser les forêts dévastées ;

3° Améliorer les forêts existantes ;

4° Réaliser les travaux d'équipement indispensables.

La France manque de bois ; elle doit en importer chaque année plusieurs millions de mètres cubes alors que des millions d'hectares incultes peuvent être boisés.

Le Fonds forestier national nous offre :

1° Des subventions en espèces ou en nature ;

2° L'exécution de travaux pour le compte des propriétaires ;

3° Des prêts à 0 fr. 25 p. 100 l'an, remboursables en 50 annuités.

Les organisations syndicales les plus représentatives des collectivités, directement intéressées à la sauvegarde et à l'extension de la forêt privée ont déclaré voir dans cette institution qu'elles ont contribué à mettre au point, le plus judicieux et le plus puissant instrument public de reboisement privé qui ait jamais été créé en Europe.

Il ne nous reste plus qu'à profiter de ce fonds forestier le plus tôt possible car les produits de la taxe s'accumulent. Ils risqueraient de prendre une autre direction si les propriétaires n'en faisaient pas l'usage auquel ils sont destinés.

L'éloge du grand Français auquel j'ai l'insigne honneur de succéder vous a été fait par notre Secrétaire perpétuel en des termes parfaits et je ne pourrais que répéter ce qu'il a si bien exprimé. Je voudrais seulement vous rappeler à nouveau ces quelques lignes qui le dépeignent si bien : une haute conscience faite de loyauté et du sentiment du devoir soutenu par la passion du bien, du vrai, du beau, une grande élévation de pensée ne laissant aucune place aux préoccupations mesquines ni à l'intérêt personnel, une

sincérité bienveillante s'efforçant de comprendre le point de vue de chacun et de concilier les tendances opposées, une intelligence lumineuse et vive qui rendait clairs pour lui et savait éclairer pour les autres les problèmes les plus obscurs.

Ces qualités expliquent l'enthousiasme que soulevaient les paroles, les discours qu'il prononça aux congrès de Bruxelles, Vienne, Bucarest, Rome, La Haye.

Au collège Stanislas, où il fit ses études, il remporta des succès éclatants, consacrés par une série de prix au Concours général. Il fut d'ailleurs longtemps président de la société des lauréats du concours général et ce fut Edouard Herriot qui lui succéda.

Le marquis de Vogüé voulait entrer à l'école de Saint-Cyr, mais une pleurésie l'empêcha de suivre sa vocation. Ne pouvant servir la France dans l'armée il la servit toute sa vie soit à l'intérieur dans les nombreuses sociétés qu'il présida, comme la Croix-Rouge qui le rattachait un peu à l'armée, soit à l'extérieur, dans les Congrès où son souci d'équité et de justice forçait l'admiration des délégués de toutes les nations.

Cette loyauté et cette décision qui furent les caractéristiques de toute sa vie éclatent dans une anecdote que voici : Etant maire de sa commune, il trouve sur la table de la mairie, un matin d'élections, une pile de bulletins d'une liste constituée contre lui en dehors des conditions réglementaires. Il la prend et la jette au feu. Ses adversaires présents se contentent de dire : « S'il l'a fait, c'est que c'était légal ». Quel plus bel hommage pouvaient rendre à la droiture de cet homme ses adversaires eux-mêmes !

Il vient de paraître tout récemment un livre admirable, le testament en quelque sorte de Lecomte du Noüy, une des gloires de la France qui compte Corneille parmi ses ancêtres. Je vais vous en lire la conclusion, car je suis sûr qu'elle exprime les idées du marquis de Vogüé :

« La destinée de l'homme ne se limite pas à son existence et il ne doit jamais l'oublier. Il existe moins par les actes qu'il exécute pendant sa vie que par le sillage qu'il laissera derrière lui comme une étoile filante. Il peut l'ignorer lui-même. Il peut croire que sa mort marque la fin de sa réalité dans ce monde : elle marque peut-être le début d'une réalité plus grande et plus riche de sens.

« Aujourd'hui, le problème se pose de savoir qui, de l'intelligence ou de la moralité, l'emportera. Le destin de l'humanité, son bonheur, dépendent de la réponse que choisira l'homme.

« L'intellectualisme ne peut conduire qu'à une moralité utilitaire, apparemment pratique mais dépourvue de ce caractère mystérieux et impératif qu'on ressent plus qu'on ne le comprend, auquel la loi morale doit son prestige et sa force.

« Si l'intelligence devait régner seule, tous les traits humains dont nous sommes si fiers — le sens du devoir de la liberté, de la dignité, de la beauté, de l'effort désintéressé — disparaîtraient petit à petit et se perdraient dans l'oubli, jusqu'à ce que la civilisation sombre, sans même jeter une dernière lueur.

« Mais si la loi morale domine, elle ne s'opposera en aucune façon au libre développement de l'esprit. Elle gagnera progressivment du terrain et permettra le libre essor de tous les caractères humains, intuitifs et intellectuels. Elle permettra la pleine floraison de l'esprit humain et son perfectionnement illimité. Peu importe comment l'esprit évolue, ce qui compte, c'est l'effort individuel ; le véritable progrès est intérieur et dépend seulement du désir sincère et personnel de s'amender, dans le sens strictement humain des valeurs morales et spirituelles. C'est la volonté de se surpasser, la conviction qu'on peut y parvenir et la certitude que c'est là le rôle de l'homme dans l'évolution qui constituent la loi humaine.

« Puisse, chaque homme, se souvenir que la destinée de l'humanité est incomparable et dépend, en grande partie, de sa volonté de collaborer à l'œuvre transcendante. Puisse-t-il se souvenir que la loi est, a toujours

été, de lutter et que le combat n'a rien perdu de sa violence, en passant du plan matériel au plan spirituel. Puisse-t-il se souvenir que sa propre dignité, sa noblesse en tant qu'être humain doivent se dégager des efforts qu'il fera pour se libérer de son esclavage et pour obéir à ses aspirations les plus profondes. Puisse-t-il surtout, ne pas oublier que l'étincelle divine est en lui, en lui seul, et qu'il est libre de la mépriser, de l'étouffer ou de se rapprocher de Dieu par son ardeur à travailler avec Lui et pour Lui. »

FÉLICITATION A M. ROGER DE VILMORIN

M. le Président. — Je suis certain d'être l'interprète des membres de l'Académie d'Agriculture, en adressant nos vives félicitations à notre confrère M. Roger de Vilmorin récemment nommé Chevalier de la Légion d'honneur.

LA CARENCE PHOSPHORIQUE DES ANNÉES DE GUERRE DANS SES RAPPORTS AVEC LA PRODUCTION VÉGÉTALE, L'HYGIÈNE ANIMALE ET LA SANTÉ PUBLIQUE

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

MM. J. Carbonel et **M. Perrier.** — Au lendemain même du débarquement allié en Afrique du Nord, alors que la rupture des communications avec les gisements de phosphates de Tunisie, d'Algérie et du Maroc laissait prévoir à plus ou moins brève échéance la suppression quasi totale des fumures phosphatées, déjà fortement réduites depuis 1940, l'importante question de la carence phosphorique retenait déjà l'attention de l'Académie d'Agriculture.

C'est, en effet, au cours de la séance du 16 décembre 1942, que M. Demolon, commentant les observations faites par les Stations agronomiques sur les conséquences de la réduction des apports d'engrais phosphatés depuis le début de la guerre, poussait à ce sujet un premier cri d'alarme.

Il précisait notamment que, par suite de la diminution de la teneur en P^2O^5 de l'herbe et des fourrages, liée à la plasticité de la composition chimique des produits récoltés en vert, c'était le cheptel « qui était appelé le premier à voir non satisfaits les besoins de sa croissance comme ceux de la production de la viande et du lait ».

L'enquête, ainsi amorcée par l'Académie d'Agriculture, fut poursuivie pendant les hostilités dans des conditions de travail que la précarité des transports rendait particulièrement difficiles. C'est ainsi que notre camarade A. Marquis pouvait dans une note présentée le 2 mai 1945 à l'Académie par son Secrétaire perpétuel, apporter comme contribution à l'enquête une première série d'observations montrant notamment la diminution progressive de la teneur en phosphore des fourrages et du lait, ainsi que le développement considérable des maladies osseuses du bétail dans un certain nombre de départements.

Il nous est apparu, à la fin des hostilités, qu'il serait regrettable d'abandonner ces investigations au stade où elles étaient parvenues. Que l'agriculture française ait disposé, en tout et pour tout, pour une période de cinq ans, d'une quantité d'acide phosphorique approximativement égale à celle qu'elle utilisait en une seule année avant la guerre, que certaines cultures, comme les prairies et la vigne, en aient même été complètement

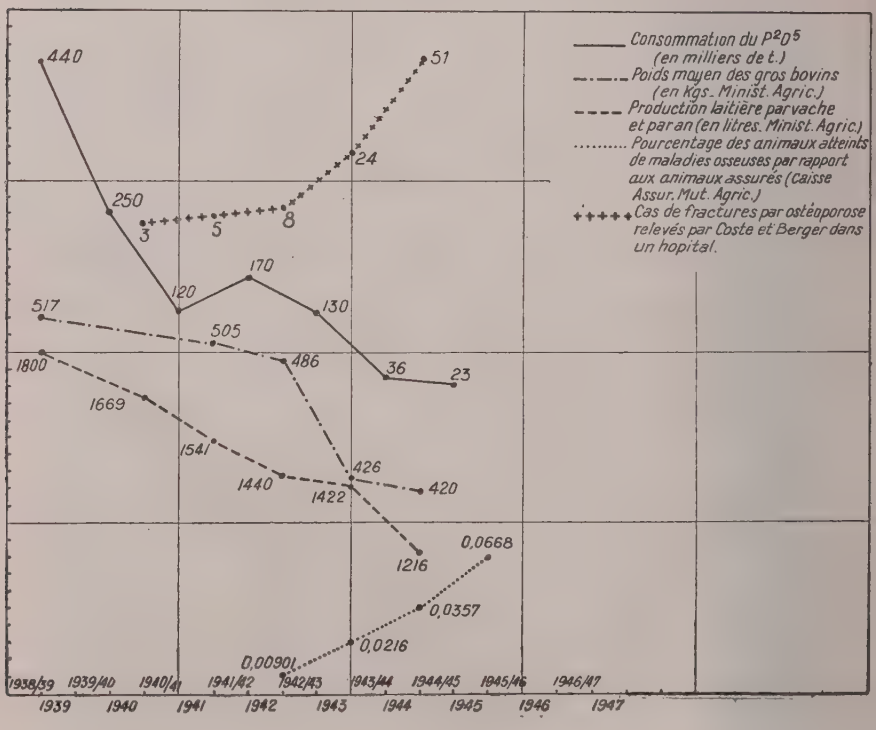
privées, cela ne constituait-il pas un cas absolument unique, une expérience à la fois tragique par ses conséquences et exceptionnelle par les enseignements que l'on pouvait en tirer ?

Aussi, avons-nous eu en 1946 l'idée d'étendre à la France entière et à toutes les professions intéressées, l'enquête qui avait été amorcée sous l'occupation à l'instigation de l'Académie d'Agriculture.

C'est ainsi que des concours, dotés de prix substantiels et destinés à récompenser les meilleurs travaux sur les conséquences de la carence phosphorique des années de guerre furent instituées, sur le plan national auprès de l'Académie d'Agriculture, de l'Académie des Sciences, de l'Académie vétérinaire et de l'Académie de Médecine, ainsi qu'entre les anciens élèves de l'Institut Agronomique et des Ecoles Nationales d'Agriculture ; sur le plan départemental entre les Agriculteurs d'une part, entre les Instituteurs chargés de cours post-scolaires d'autre part.

L'ensemble des travaux reçus est à l'heure actuelle en voie de dépouillement. Le moment venu, seront présentés à l'Académie d'Agriculture les résultats définitifs de l'enquête, dans une large synthèse qui groupera et coordonnera les observations recueillies dans les différents domaines, pour en tirer les conclusions nécessaires.

Nous nous bornerons aujourd'hui à signaler que les observations recueillies confirment en tous points les prédictions du 16 décembre 1942 et à présenter un simple graphique qui résume déjà, dans leurs grandes lignes, les principaux résultats de l'enquête.



Ce graphique montre que :

1° Dans le même temps où la consommation d'acide phosphorique passait de 440.000 tonnes en 1939-1940 à 23.000 tonnes en 1944-1945 ;

2° Le poids moyen des gros bovins diminuait de 517 kilos en 1938-1939 à 420 kilos en 1944 ;

3° La production laitière par vache et par an déclinait de 1.800 litres en 1938-1939 à 1.216 litres en 1944 ;

4° Le pourcentage des bovins atteints d'ostéomalacie par rapport aux animaux assurés à la Caisse Centrale d'Assurances mutuelles agricoles, devenait sept fois plus grand de 1942 à 1945 ;

5° Le nombre de cas de fractures spontanées par ostéoporose, relevées par Coste et Berger dans un grand hôpital parisien passait de 3 en 1940 à plus de 50 en 1944.

La remarquable concordance de ces courbes se suffit à elle-même ; elle montre bien que la carence phospho-calcique, résultat de la réduction massive des apports d'engrais phosphatés pendant la guerre, a eu une incidence considérable, indirecte mais certaine, non seulement sur la production de la viande et du lait, mais aussi sur le développement des affections pathologiques animales et humaines à caractère osseux.

Nous n'y insisterons pas davantage puisqu'aussi bien, l'étude définitive annoncée plus haut viendra largement étayer les conclusions qui précèdent.

Nous voudrions néanmoins, avant de terminer, présenter une suggestion.

Nous venons de voir que le manque d'acide phosphorique intéresse à la fois les agronomes, les vétérinaires et les médecins.

Or, il faut bien reconnaître qu'avant la cruelle expérience de la guerre, toutes ces professions n'ont pas attaché à la question du phosphore l'importance qu'elle mérite, elles l'ont au surplus étudiée en ordre dispersé, sans établir entre elles de liaisons suffisantes.

Il devient clair, en effet, à la lumière de ce qui précède, que le problème du phosphore « source de vie » ne peut être traité séparément par les agronomes, par les vétérinaires et par les médecins et qu'il y a le plus grand intérêt à en réunir les représentants les plus qualifiés pour des études en commun.

De là est née l'idée d'organiser, avant la fin de la présente année, des « journées du phosphore », au cours desquelles les différentes professions intéressées auraient l'occasion de faire connaître leur point de vue, de présenter les résultats acquis et de dresser pour l'avenir un plan d'action dans les différents domaines.

La réalisation de ce projet nous apparaît comme particulièrement souhaitable du point de vue de l'intérêt général.

On est loin, en effet, d'avoir tout dit sur le rôle physiologique du phosphore dont les études sérieuses datent à peine de vingt ans.

Or, les premiers résultats acquis, s'ils ont mis en évidence le rôle vital de cet élément qui existe sous les formes les plus variées dans toutes les cellules et notamment dans leur noyau, laissent encore dans l'ombre bien souvent le mécanisme de son action dans les différents phénomènes du règne végétal et animal, où on a reconnu que sa présence était indispensable : métabolisme, reproduction, rôle de soutien, énergie musculaire, influx nerveux.

Des « journées du phosphore » viendraient à leur heure pour combler de graves lacunes, si préjudiciables à l'économie nationale et à l'avenir de la race.

PRÉSENTATION DE LA MONOGRAPHIE SUR L'AMANDIER

M. Jean Lefèvre. — Le Ministère de l'Agriculture offre à l'Académie un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur l'Amandier et qu'il m'a demandé de bien vouloir vous présenter.

Cette monographie a été établie à l'aide de la documentation réunie lors de l'enquête générale sur la production fruitière entreprise il y a quelques années par les Services du Ministère de l'Agriculture, sous l'autorité du regretté Inspecteur général de l'Agriculture, M. Ménard.

Cette enquête avait pour objet de dégager les berceaux naturels des différentes espèces fruitières cultivées en France et dresser une liste des principales variétés dont il paraît possible de recommander l'emploi et d'en donner une description détaillée.

Un travail considérable a été ainsi réalisé qui a servi de base à la rédaction d'une étude pour chaque espèce fruitière.

Le Ministère de l'Agriculture a estimé qu'il y aurait intérêt à assurer la publication de ces monographies qui constituent une source de renseignements très importants et très complets.

La première étude publiée est celle relative à l'Amandier.

Elle comprend trois parties principales :

D'abord, une documentation technique sur la culture de l'Amandier, les accidents végétatifs, maladies et parasites et sur les principales variétés cultivées.

Plus de 20 variétés sont décrites et pour 16 d'entre elles, une planche donne une reproduction du fruit photographié en couleurs, en grandeur naturelle.

Cette partie est complétée par une liste des variétés recommandées pour les fruits de table et les fruits de confiserie, avec les avantages et les inconvénients qu'ils peuvent présenter.

Vient ensuite une documentation économique sur l'importance et la valeur de la production et de la consommation ainsi que sur le volume du commerce intérieur et extérieur.

Enfin, la dernière partie est consacrée à la situation actuelle des vergers d'Amandier et aux améliorations à apporter à cette production.

L'Amandier constitue un document de premier ordre et je ne pense pas qu'il existe sur cette matière un ouvrage de même valeur.

En outre, sa présentation est extrêmement soignée et peut être justement considérée comme une des réussites de l'édition française.

Nul doute qu'il ne rencontre un succès considérable dans les milieux qui s'intéressent à la production fruitière aussi bien en France qu'à l'étranger.

Je ne puis émettre qu'un désir : c'est que le Ministère de l'Agriculture ait la possibilité de poursuivre le travail qu'il vient d'entreprendre et donne pour chaque espèce fruitière, une étude de la qualité de celle consacrée à l'Amandier.

M. Baratte. — Nous vous présentons aujourd'hui un ouvrage sur les parasites animaux de la betterave, qui constitue le cahier n° 4 de l'Institut technique de la betterave et qui fait suite à l'opuscule que vous connaissiez déjà : *Les maladies de la betterave* (cahier n° 3 de l'I. T. B.).

Cette plaquette, due à M. L. Bonnemaison, Directeur de Recherches à la Station Centrale de Zoologie agricole, Maître de Conférences à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon, que nous sommes heureux de féliciter ici, est un outil de travail destiné aux agriculteurs betteraviers. Sa présentation claire et précise permettra, nous le souhaitons, de faciliter la lutte

contre les ennemis de la betterave par une meilleure connaissance de ceux-ci. Des planches en couleurs rendent, en effet, aisée, leur détermination.

Ainsi l'I. T. B. aura apporté une pierre supplémentaire à l'édifice si important de la défense de nos cultures.

LE SÉCHAGE A FROID DES GRAINS

(*Note présentée par* **M. Bœuf**)

MM. Jean Buré, Jean Chovelon et Damien Bégué (*Travail effectué dans les Laboratoires de l'Ecole française de Meunerie*). — La plupart des grains sont hygroscopiques, et pour chaque produit il s'établit un état d'équilibre qui dépend de la température et de l'état hygrométrique du milieu.

En France, M. Schribaux, a signalé depuis longtemps la forte hygroscopicité des grains. Dès 1912, M. Schribaux enregistrait les variations de poids d'un lot de blé et obtenait des courbes sensiblement parallèles à celles donnant les variations de l'état hygrométrique du milieu.

Plus récemment, l'Australien Gay (1) détermine une série d'abaques donnant les états d'équilibre entre la teneur en eau des grains de blé, la température et l'état hygrométrique du milieu.

Ces courbes australiennes s'appliquent très bien aux blés de notre hémisphère. En effet, les états d'équilibre indiqués correspondent aux constatations pratiques que nous pouvons faire sous notre climat, à savoir que les blés tendent naturellement à se stabiliser à une teneur en humidité voisine de 14 à 15 p. 100. Le danger est que les grandes quantités de blé ne peuvent sécher naturellement que très lentement, et que les grains humides ont ainsi la possibilité d'être transformés en un milieu de culture privilégié pour la prolifération des micro-organismes. Le danger est encore plus grand lorsque la température élevée du milieu favorise l'attaque parasitaire.

Une fois l'action déclenchée, elle va s'accélérant sans cesse, car l'altération produit une humidification croissante du milieu en même temps que la température s'élève. *Le séchage préalable des lots trop humides permet d'éviter infailliblement de tels accidents au cours de la conservation.*

Nous avons eu déjà l'occasion d'énumérer certains procédés de séchage des grains (2). Peu de temps après, en mai 1947, au cours des Journées d'Etudes de l'équipement des Coopératives de Céréales, la plupart des rapporteurs se sont penchés sur ce problème. Dix ans après le Congrès de Blois, les Congressistes ont pu constater à nouveau que l'équipement agricole du pays, en ce qui concerne la conservation, faisait davantage l'objet de projets que de réalisations. La C. G. A. essaie actuellement de combler ce retard. De son côté, il y a quelques semaines encore, la Fédération des Coopératives de Céréales lançait une enquête sur le séchage des grains et son prix de revient.

L'Association générale des Producteurs de blé ne s'est pas désintéressée du problème et étant donné la pénurie des équipements agricoles de séchage et les mauvais rendements des installations classiques par circulation d'air chaud ou par ventilation d'air ordinaire, ce groupement a, depuis deux ans, soutenu nos recherches orientées vers une meilleure

(1) F. J. Gay : The effect of Temperature on the Moisture Content Relative Humidity Equilibria of Wheat. *Journ. Council. Sc. Ind. Res.*, vol. 19, n° 2, mai 1946, p. 187-189.

(2) Jean Buré : Le séchage des grains. *Bulletin Meunerie française*, n° 9, mars 1947.

formule de séchage des grains. Ces essais ont été effectués aux Laboratoires de l'Ecole française de Meunerie, car les Meuniers sont intéressés au plus haut point, à travailler une matière première saine.

Nous avons cherché à *améliorer le séchage à froid*. Pour opérer à froid d'une manière efficiente, il faut obligatoirement sécher le gaz employé pour la ventilation. On peut obtenir l'élimination de la vapeur d'eau du milieu :

Soit en la condensant, par un groupe frigorifique.

Soit en l'absorbant ou l'adsorbant par des desséchants.

Il est plus facile et plus efficace de dessécher l'air chimiquement par un corps avide d'eau.

Il existe 3 déshydratants industriels pouvant se régénérer :

L'alumine activée ;

Le carbagel ;

Les gels de silice.

Les laboratoires de Bellevue ont fait une étude comparative de ces 3 desséchants. Ces travaux vont être publiés incessamment par leur auteur, M. Castel, dans le *Bulletin de Recherches du C. N. R. S.* Les préférences de nos compatriotes, vers le Carbagel, produit français, sont très justifiées et c'est pourquoi nous avons également utilisé ce déshydratant.

Nous devons remercier les Etablissements Gohin-Poulenc qui ont construit le séchoir d'essais de notre choix.

On peut, grâce à ce dispositif, traiter le blé comparativement avec de l'air, séché ou non, et un réchauffeur permet de faire varier à volonté la température de l'air. La trémie où se trouve le grain repose directement sur une bascule très sensible, et l'on peut déterminer très aisément la perte de poids de la masse de grains au cours du séchage.

Le séchage de l'air est obtenu en le refoulant sur une cartouche de Carbagel. La régénération est simple, il suffit de chauffer de l'air à 120° et de le faire passer sur le déshydratant en inversant le sens des circuits.

Les appareils Carbagel industriels comportent 2 cartouches et l'une d'elles se régénère pendant que l'autre « travaille ».

Ce sont les mêmes lots de grains qui ont pu servir à plusieurs essais de séchage ; en effet, le fait de les remouiller un grand nombre de fois après séchage ne modifie pas l'allure de la courbe donnant le départ de l'eau en fonction du temps. Les blés ont été humidifiés de 4 p. 100 et ont subi un repos supérieur à 15 heures. Dans de telles conditions la répartition de l'eau à l'intérieur du grain est suffisamment homogène pour ne pas influer par la suite sur la vitesse de séchage. Le séchage essayait de ramener les grains à leur humidité initiale de 15 p. 100 voisine de l'état d'équilibre. Au point de vue pratique ce sont ces derniers pourcentages d'eau qui sont les plus difficiles à éliminer. L'épaisseur de grains contenue dans la trémie était de 15 centimètres, c'est-à-dire celle que l'on rencontre le plus souvent dans les colonnes sécheuses.

1° *Séchage par ventilation avec air ordinaire.*

Ces essais ont eu lieu pendant l'hiver et l'atmosphère des laboratoires où fonctionnait le chauffage central est anormalement sèche (50 à 55 p. 100 comme état hygrométrique à une température de 20-25° C.). On ne trouvera jamais dans la pratique des conditions aussi favorables pour le séchage. Les résultats obtenus sont supérieurs aux dessiccations constatées pratiquement.

2° *Séchage par circulation d'air chaud.*

Nous avons choisi la température de 70° C., déterminée en Angle-

terre (1) comme étant une des plus « efficiente » pour le séchage. Les débits expérimentés donnent un excellent rendement de séchage 1,5 à 2 fois supérieur à ceux des expériences anglaises. Le fort rendement est dû à l'emploi de faibles débits d'air, mais le séchage dure plus longtemps et il est à craindre que la valeur boulangère des farines s'en trouvera atteinte.

3° *Séchage par circulation d'air « carbagelisé ».*

L'air « carbagelisé » a été obtenu par le simple passage d'air ordinaire sur le desséchant. La déshydratation de l'air élève d'autant plus la température que l'air est plus humide initialement (élévation de température de 2° C. environ par g. d'eau enlevé).

On peut chiffrer dans le tableau suivant la marche de la dessiccation des grains au cours des 3 essais précédents :

Perte de poids du blé en % par dessiccation	Air ordinaire				Air chaud a 70° C.		Air « carbagelisé »			
	Débit (mc. /heure)				Débit		Débit (mc. /heure)			
	15 mc.	30 mc.	60 mc.	90 mc.	15 mc.	30 mc.	15 mc.	30 mc.	60 mc.	90 mc.
Après 1 h.. .	0,30	0,35	0,35	0,70	1,35	2,70	0.20	0,50	1,30	1,30
Après 2 h.. .	0,65	1,35	1,00	1,70	3,00	6,00	0,70	1,60	2,70	2,70
Après 3 h.. .	0,95	1,85	1,70	2,35	5,35	9,00	1,20	2,70	4,00	4,00
Après 4 h.. .	1,00	2,35	2,35	3,00	6,70		1,70	3,60	4,70	4,70

La comparaison des 3 séries d'essais montre que, pour chaque débit, la ventilation par air « carbagelisé » provoque un séchage intermédiaire entre celui obtenu par l'air chaud, et celui obtenu par l'air ordinaire. Suivant les débits :

1 mètre cube d'air à 70° C. élimine : 12 à 15 grammes d'eau.

1 mètre cube d'air ordinaire élimine : 1 à 2 g. 5 d'eau.

1 mètre cube d'air « carbagelisé » élimine : 3 g. 5 à 4 grammes d'eau.

Le séchage serait avec le Carbagel trois ou quatre fois plus long qu'avec l'air chaud et deux fois plus bref qu'avec l'air sec. La capacité des séchoirs si l'on veut avoir des débits comparables devrait être dans des rapports analogues. L'*expérimentation industrielle*, seule, pourra préciser l'intérêt de ce mode de séchage et déterminer si le gain de calories économisé en déshydratant l'air au lieu de le chauffer, peut compenser l'excès de force motrice nécessité par une ventilation plus longue ou si les calories nécessitées par la régénération du Carbagel peuvent être compensées par un séchage deux fois plus rapide.

Les premiers résultats obtenus au laboratoire sont encourageants car les 2 « témoins » ont été volontairement favorisés. Nous essaierons de passer prochainement au stade industriel pour déterminer la rentabilité du système.

Dans une quatrième série d'essais nous avons réchauffé l'air Carbagelisé à diverses températures. L'influence de la température est prédo-

(1) The drying of English Wheat by J. D., Mounfield, P. Halton et A. G. Simpson. *Journ. Soc. Chem. Ind.* 1944, LXIII, 97-104.

minante et il ne semble pas très utile de combiner au maximum l'action du Carbagel et de la chaleur.

Dans une cinquième série d'essais la hauteur de blé a été considérablement augmentée (60 cm.) et dépasse l'épaisseur de blé pratiquement utilisée dans les séchoirs. Le « rendement » du séchage semble avoir tendance à être amélioré. On retrouve une action analogue à celle obtenue au cours des essais précédents en réduisant le débit.

Il ne faut pas exagérer l'épaisseur de la couche de grain, ni réduire à l'excès le débit sinon il se forme une zone où le grain se trouve dans l'impossibilité d'être séché étant donné la tension de vapeur d'eau et la température. Le grain se refroidit, ce qui ralentira la dessiccation.

Les améliorations de l'emploi de l'air carbagelisé devront plutôt être recherchées dans un système intermittent qui augmente l'efficacité du séchage en permettant à l'eau de diffuser de l'intérieur vers la périphérie au cours des périodes de repos.

Conclusions

Dans un mémoire adressé à l'Académie en 1745, Duhamel du Monceau donne les premières précisions concernant la « ventilation » des grains.

Malgré les heureux résultats de ces expériences deux fois centenaires, l'équipement agricole pour la conservation des grains ne s'est pas développé. Aujourd'hui, il est capital de rattraper ce retard et à côté des anciennes méthodes par circulation d'air froid ou d'air chaud, il nous semble utile d'expérimenter les actions des desséchants.

Ces déshydratants ne peuvent guère s'employer *statiquement*. Dans des récipients hermétiques, du volume d'un sac de blé, nous avons enfermé des grains humidifiés autour d'un cylindre central formé par le produit desséchant. La dessiccation ne s'est effectuée qu'au contact immédiat de produit déshydratant. A 4 ou 5 centimètres de distance l'action est insensible. Il faut donc faire circuler l'air séché parmi le grain. C'est ce qui a été fait dans les expériences précédentes. Les premiers résultats obtenus permettent de souhaiter voir entreprendre, dans un avenir très proche, des essais industriels qui décideront de la rentabilité du système.

Au cours des Journées d'Etudes de l'Equipement des Coopératives de Céréales, M. Sauze chiffrait à 2.500-3.000 calories la quantité de chaleur nécessaire actuellement pour enlever 1 kilo d'eau au produit. On peut certainement augmenter ce rendement, qui est bien éloigné des 600 calories théoriques. Dans certaines installations industrielles de séchage par air carbagelisé, qui fonctionnent actuellement sur des produits organiques, autres que les grains, on est arrivé en marchant en circuit fermé et en récupérant la chaleur, à n'avoir besoin que de 1.000 calories par kilo d'eau enlevé. Si l'on arrive, au cours d'essais industriels, au même résultat sur les céréales, le gain de calories sur le séchage à chaud devrait permettre de compenser largement la dépense d'énergie nécessitée par une ventilation plus longue.

A ce moment-là demeureraient seuls les avantages du système :

Emploi commode pour les Coopératives de stockage des céréales et pour l'Agriculture.

Aucune altération ni de la faculté germinative, ni de la valeur boulangère.

Extension facile d'emploi aux autres produits agricoles.

TENEUR EN RUBIDIUM DE DIVERSES FAMILLES DE PHANÉROGAMES

MM. Gabriel Bertrand et Didier Bertrand. — Les recherches que nous avons publiées sur un grand nombre de plantes n'ont pas seulement apporté la preuve que le rubidium accompagne le sodium et le potassium dans toutes les espèces végétales (1), elles ont fait ressortir une différence quantitative importante entre les Phanérogames et les Cryptogames. Tandis que 105 espèces du premier groupe ont fourni, en moyenne, 20 milligrammes de rubidium par kilo de matière sèche, dans 92 espèces du second il y en avait six fois plus, soit 120 milligrammes. En examinant davantage cette remarquable différence, nous avons été conduits à découvrir que parmi les Cryptogames certaines renferment des proportions aussi extraordinairement élevées qu'un gramme et même 1 gramme et demi de rubidium par kilo de poids sec (2).

Des différences quantitatives intéressantes sont apparues aussi parmi les Phanérogames. Il a semblé, notamment, que les Crucifères étaient plus riches que les Légumineuses et les Graminées (3), trois familles dont l'importance en Agriculture est comme on sait prédominante.

Mais nous n'avions examiné à ce moment qu'un nombre trop limité d'espèces pour formuler une opinion autre que provisoire.

Vu l'intérêt de la question au point de vue théorique et, sans doute, un peu plus tard, au point de vue pratique, nous avons décidé, malgré le labeur auquel cela nous entraînait, de récolter et d'analyser un nombre de plantes phanérogames beaucoup plus grand encore que celui sur lequel avaient déjà porté nos recherches.

En outre, pour obtenir des résultats répondant le mieux possible au but le plus général que nous poursuivons, qui est la connaissance de la composition chimique comparée des espèces vivantes, nous avons écarté, cette fois, l'examen des organes séparés, nous avons opéré sur la partie aérienne entière de chaque espèce, récoltée par section du collet au moment de la floraison.

La plus grande variété possible des représentants de la population végétale de notre pays a été étudiée (4).

Dans nos précédentes publications figuraient à côté de celles d'organes séparés les analyses de 65 espèces de plantes phanérogames effectuées sur la partie aérienne tout entière, récoltée au moment de la floraison. Nos nouvelles recherches portent ce nombre à un peu plus de 280. Et comme certaines espèces ont été récoltées intentionnellement dans deux ou trois localités différentes et par suite analysées autant de fois, c'est sur un total d'environ 300 récoltes et analyses que reposent les conclusions formelles aujourd'hui.

Le tableau suivant résume les résultats obtenus. Ne sont énumérées dans ce tableau que les familles dont nous avons étudié au moins dix espèces ; les autres sont rassemblées sous la rubrique : autres familles. Les proportions moyennes de rubidium trouvées sont exprimées en milligrammes par kilo sec.

Monocotylédones

	Nombre d'espèces	Rubidium
Graminées	29	11,9
Autres familles	26	20,2

Dicotylédones

Renonculacées	13	18,4
Crucifères	22	24,4
Légumineuses	21	18,8
Caryophyllées	11	31,2
Rosacées	10	12,7
Ombellifères	11	25,0
Composées	33	17,3
Scrofulariées	10	13,0
Labiées	15	11,2
Autres familles	56	20,6

En calculant, pour l'ensemble des deux classes de Phanérogames, soit pour les 280 espèces examinées, la teneur moyenne en rubidium, on trouve 18 mg. 9 par kilo sec, ce qui permet d'observer qu'il y a :

Chez les Monocotylédones, une famille relativement pauvre, celle des Graminées (29 espèces) avec 11 mg. 9.

Et chez les Dicotylédones, une famille non moins pauvre, celle des Labiées (15 espèces), avec seulement 11 mg. 2.

Inversement, on trouve chez les Dicotylédones trois familles dont la teneur moyenne en rubidium est très au-dessus de la moyenne :

Les Crucifères (22 espèces) avec 24 mg. 4.

Les Caryophyllées (11 espèces) avec 31 mg. 2.

Et les Ombellifères (11 espèces avec 25 mg. 0.

Les Légumineuses (21 espèces) occupent une place très voisine de la moyenne générale avec 18 mg. 8. (au lieu de 18,9).

Il est possible qu'en analysant un nombre encore plus grand d'espèces, on change quelque peu les moyennes que nous avons trouvées, mais si l'on observe, comme on pourra le faire en examinant les tableaux détaillés contenus dans un prochain mémoire, que nous avons étudié la plupart des espèces végétales les plus répandues, il est peu probable que les conclusions formulées plus haut soient profondément changées en ce qui concerne la flore dominante de notre pays et, principalement, au point de vue des espèces communes et des espèces cultivées.

Il n'est peut-être pas extraordinaire que des espèces végétales distinctes, récoltées en divers lieux, renferment dans leurs tissus des proportions différentes de rubidium, mais il est plus remarquable que des groupes d'espèces, appartenant à des familles bien caractérisées par la forme et l'anatomie de leurs organes manifestent, même développées en des habitats différents, une attraction de grandeur déterminée et en quelque sorte typique pour un élément déterminé, ici le rubidium.

Pour nourrir l'homme et les animaux, l'agriculture s'adresse principalement à des plantes appartenant aux familles des Graminées, des Crucifères et des Légumineuses.

Les facultés de fixation de rubidium, si nettement différentes chez les espèces de ces trois familles, ne peuvent manquer de retenir l'attention de ceux qui s'intéressent aux rapports existant entre le sol et les plantes cultivées (5).

BIBLIOGRAPHIE

(1) *C. R. Ac. Ag.*, 1945, **31**, p. 100, mémoire *in* : *Ann. agron.*, 1946, **16**, p. 1-7.
(2) *C. R. Ac. Ag.*, 1946, **32**, p. 185 ; mémoire *in* : *Ann Agron.*, 1947, **17**, p. 323-9.
(3) *C. R. Ac. Agr.*. 1946, **32**, p. 129 ; mémoire *in* : *Ann. Agr.*, 1947, **17**, p. 149-55.
(4) Comme on pourra s'en assurer en consultant le mémoire qui paraîtra prochainement.
(5) Voir à ce sujet : Gab. Bert, sur le rôle des infiniments petits chimiques en agriculture. (*C. R. Congr. int. Chim. appl.*, New-York, 1912, **28**, p. 30 et *Ann. Int. Past.* 1912, **26**, p. 52.

LA VACCINATION CONTRE LA FIÈVRE APHTEUSE DU BÉTAIL FRANÇAIS ALLANT EN TRANSHUMANCE AU VOISINAGE DE LA FRONTIÈRE FRANCO-ESPAGNOLE

(*Note présentée par* **M. C. Bressou**)

M. G. Linon (*Notes de législation agricole*). — Parmi les moyens de lutte contre la fièvre aphteuse, la vaccination a pris depuis quelques années une place de choix, en France aussi bien qu'en d'autres pays d'Europe. L'Office international des Epizooties en a d'ailleurs reconnu l'efficacité dans une résolution adoptée le vendredi 4 octobre 1946 (*Bulletin de l'Office international des Epizooties*, octobre 1946, t. XXVI, p. 204 et 221).

Dès 1944, et depuis lors, chaque année, la vaccination obligatoire et *gratuite* des troupeaux français allant en transhumance au voisinage de la frontière franco-espagnole, est prescrite par les Pouvoirs publics. Cette mesure, qui a donné et donne d'excellents résultats pratiques, et dont le moins que l'on puisse dire, est qu'elle devrait être souhaitée par les populations frontalières, tant elle est favorable à leurs effectifs qu'elle préserve d'une contagion redoutable, semble avoir été par certains considérée comme arbitraire et illégitime, voire comme illégale.

Qu'elle soit au contraire rationnelle et parfaitement légitime, nul esprit tant soit peu averti des dangers de la fièvre aphteuse et de ses modes de propagation, ne le contestera. Quant à la légalité de la mesure, puisque la question s'est posée, il n'est pas sans intérêt de l'examiner de très près et de lui donner une réponse.

La chose sera facile si l'on veut bien se reporter aux textes d'ordre général relatifs aux relations frontalières franco-espagnoles et tout spécialement aux décrets portant promulgation des traités de délimitation de la frontière des Pyrénées, publiés de 1857 à 1903 inclus, savoir :

Les décrets des 24-31 août 1857. *Bulletin des Lois*, 1857, p. 302.

Les décrets des 4 et 13 avril 1859. *Bulletin des Lois*, 1859, p. 58.

Les décrets des 18-24 juin 1862. *Bulletin des Lois*, 1862, p. 118.

Les décrets des 14-28 juillet 1866. *Bulletin des Lois*, 1866, p. 200.

Les décrets des 25 janvier, 11 février 1869. *Bulletin des Lois*, 1869, p. 58.

Il convient de noter que l'art. 4 du décret des 14 et 28 juillet 1866 confirme l'exonération fiscale pour les troupeaux et *les exempte de toute formalité* ; ce qui met le Gouvernement français dans l'impossibilité de prescrire par une décision unilatérale la vaccination du bétail espagnol qui vient pacager en territoire français.

Les traités promulgués par ces divers décrets, comportant nombre

de dispositions d'où il résulte qu'à certaines époques de l'année, et notamment durant la belle saison où la transhumance estivale est de règle, le bétail espagnol peut être conduit dans des pâturages français et réciproquement ; ce qui a pour conséquence d'inévitables contacts d'animaux appartenant à la France et à l'Espagne, avec tous les risques de contagion qu'ils peuvent occasionner.

Il est dès lors, très logique de penser et d'admettre que les Pouvoirs publics en France ont le devoir d'empêcher par tous moyens appropriés, l'introduction sur le territoire national des maladies contagieuses qui peuvent sévir au-delà de la frontière. La législation française leur en donne leur droit ! En effet, les articles 57 de la loi du 21 juin 1898 sur le Code Rural, livre III, section II (*J. O. du* 23 juin 1898), et 109 de la Loi du 31 décembre 1938 (*J. O.* du 1er janvier 1939) permettent au Gouvernement de prendre à la frontière toutes les mesures que la crainte de l'invasion d'une maladie rend nécessaires. En vertu de ces 2 textes, le Gouvernement français peut donc, entre autres mesures, prescrire la vaccination contre la fièvre aphteuse des troupeaux français susceptibles d'avoir des rapports avec le bétail espagnol.

Une troisième disposition législative l'autorise d'ailleurs à ordonner la mise en œuvre de cette vaccination. C'est l'article 1er du décret-loi du 29 novembre 1939 relatif à la prophylaxie des maladies contagieuses des animaux (*J. O.* du 6 décembre 1939, p. 13.715), aux termes duquel le Gouvernement peut « prendre toutes mesures destinées à prévenir l'apparition, à enrayer le développement, et à poursuivre l'extinction des maladies des animaux réputées contagieuses ». La fièvre aphteuse étant l'une de ces maladies, le Gouvernement a donc sans conteste le droit d'en prévenir l'apparition grâce aux moyens les plus efficaces et en particulier à la vaccination dont les bons effets ont été officiellement reconnus, par la plus haute autorité en la matière, l'Office international des épizooties, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Actes du pouvoir exécutif relatifs à la vaccination contre la fièvre aphteuse. — Le décret n° 45-1.800 du 10 août 1945 (*J. O.* des 24 et 14 août, p. 5.035), relatif à la lutte contre les épizooties stipule en son article 1er que le Ministre de l'Agriculture pourra ordonner la vaccination contre la fièvre aphteuse des animaux appartenant aux espèces bovine, ovine, caprine et porcine. La légalité de ce décret qui repose en particulier sur le décret-loi précité du 29 novembre 1939, mais aussi sur la loi du 21 juin 1898 ne saurait être révoquée en doute. Pas davantage celle des articles 4 et 5 de l'arrêté ministériel du 24 juillet 1945 (*Bulletin sanitaire* publié par le Ministère de l'Agriculture, n° 955, p. 150) ; qui prévoient :

L'article 4, que le Ministre de l'Agriculture pourra, en vue de protéger les régions menacées par la fièvre aphteuse, ordonner la vaccination obligatoire des animaux des espèces ci-dessus mentionnées conduits aux pâturages dans le voisinage de la frontière franco-espagnole.

L'article 5, que des arrêtés préfectoraux fixeront les conditions, lieux et dates de la vaccination.

Aussi bien les arrêtés préfectoraux prescrivant dans les départements voisins de l'Espagne, la vaccination des troupeaux qui vont en transhumance aux abords de la frontière, et détermine les modalités de cette vaccination, sont-ils, eux aussi, parfaitement légaux. Inattaquables en droit, ils constituent de véritables règlements de police et leur stricte observation s'impose à tous, maires et propriétaires d'animaux des communes intéressées, agents des Services sanitaires vétérinaires, des Douanes et de la force publique. L'obligation qu'ils établissent pour les propriétaires d'animaux trouve, en cas d'infraction, une sanction dans les dispositions de l'article 471-15 du Code pénal. Mais de plus, ces propriétaires ne peuvent pas obtenir des receveurs des Douanes le laissez-passer indispensable pour conduire leurs animaux sur les pâturages frontaliers.

Situation juridique des docteurs-vétérinaires chargés de la vaccination. — La vaccination est pratiquée par les vétérinaires-sanitaires spécialement désignés par le Préfet sur la proposition du Directeur départemental des Services Vétérinaires. Ces vétérinaires-sanitaires sont investis d'une mission officielle ; *ce sont des citoyens chargés d'un Ministère de service public.* Ils ont à l'occasion de leur mission, la qualité de fonctionnaires publics ; Cass. Civ. 5 décembre 1911 (D. P. 1913. I. 259) ; Cass. crim. 28 octobre 1924 (*Rev. Vétérinaire* 1933, p. 27) ; leurs interventions doivent donc être facilitées par tous. Du moins, rien ne doit-il être entrepris pour les gêner dans leur tâche et en rendre impossible l'accomplissement. Ils sont à cet égard protégés par les articles 209 et 224 du Code pénal et 31 de la loi du 21 juillet 1881.

Mais, en contre-partie, ils ont, de leur côté, le devoir de se conformer en tout aux règles qui s'imposent aux fonctionnaires publics dans l'exercice de leurs fonctions.

Conclusions

En résumé, la vaccination contre la fièvre aphteuse du bétail français, allant en transhumance estivale aux abords de la frontière franco-espagnole, est une mesure dont nul ne peut, de bonne foi, contester l'utilité et les avantages L'efficacité de cette vaccination étant démontrée, les Pouvoirs publics avaient le devoir de la rendre obligatoire pour sauvegarder l'intégrité du cheptel français. Ils en avaient également le droit : et les actes du pouvoir exécutif, les règlements de police relatifs, à cet objet ont une base légale solide et indiscutable.

Au demeurant, les populations rurales dont le bétail est obligatoirement soumis à la vaccination, ont dans leur ensemble, fort bien compris que leur intérêt individuel coïncidait, en ce domaine, avec l'intérêt général. Et elles acceptent de plein gré la vaccination de leurs animaux.

Les quelques individualités qui pourraient se montrer réticentes ou nettement réfractaires ne doivent pas ignorer qu'en l'occurrence, elles risquent des sanctions pénales et qu'au surplus, elles peuvent être contraintes, au besoin par la force, à s'incliner, car ici l'intérêt public commande.

J'ajouterai en terminant, qu'il serait éminemment souhaitable que *les divers pays* ayant « une frontière commune où aucun obstacle naturel ne peut mettre un frein à la marche de l'épizootie (de fièvre aphteuse) », adoptant en son entier, la résolution mentionnée plus haut de l'Office International des Epizooties (*) rendissent obligatoire, par un texte législatif formel, *la vaccination annuelle* du bétail compris, ou devant se rendre en transhumance dans une bande de territoire *de 5 à 10 kilomètres* de la frontière.

Ainsi s'établirait un Droit international d'une immense portée pour l'Economie rurale.

L'UTILISATION DU SÉRUM DE JUMENT GRAVIDE EN CUNICULTURE

(*Note présentée par* **M. Bressou**)

MM. Ch. Thibault et R. Ortavant. — De nombreux auteurs et en particulier Pincus (1940) (1) et Parkes (1943) (2) ont montré que l'on pouvait provoquer très aisément chez la lapine l'ovulation et même la

(*) *Loc. cit.*, p. 221.

superovulation au moyen d'injections d'hormones gonadotropes. On injecte environ 180 U. S. (Unités Souris), par voie sous-cutanée, en six fois, à douze heures d'intervalle ; douze heures après la dernière piqûre, on injecte, par voie intraveineuse, un mélange constitué par de l'hormone gonadotrope de stimulation folliculaire et par de l'hormone gonadotrope de lutéinisation (F. S. H. et L. H. des auteurs anglo-saxons). Dans ce cas et avec des doses convenablement choisies on peut obtenir jusqu'à 60 ovocytes pondus simultanément (Pincus, 1940). Mais, d'une part, ces produits sont très rares et leur prix est très élevé et, d'autre part, chez la Lapine où le taux d'ovulation normal est déjà grand (les portées de 8, 9 et même 10 laperaux sont fréquentes, il n'est guère intéressant d'obtenir des taux d'ovulation aussi élevés. D'ailleurs, on a montré que la plupart des embryons surnuméraires meurent *in utero*. Cette technique ne saurait donc trouver d'application pratique.

Mais l'utilisation d'hormones gonadotropes peut cependant rendre de grands services tant en cuniculture que dans la pratique du laboratoire. On constate, en effet, que la lapine, bien qu'étant un animal à ovulation spontanée, n'accepte pas toujours le mâle ; dans un élevage, à un moment donné, certaines femelles sont en rut tandis que d'autres ne le sont pas. Souvent même, dans les laboratoires où les animaux, bien que maintenus dans d'excellentes conditions alimentaires, sont confinés dans des espaces étroits, il est rare d'obtenir l'accouplement quand on le désire.

Ayant besoin pour nos recherches d'ovocytes à des heures déterminées, nous avons mis au point une technique qui permette d'obtenir, à coup sûr et à peu de frais, avec des animaux adultes et sains, l'accouplement au moment désiré.

Pensant que cette technique pourra rendre service aux éleveurs aussi bien qu'aux chercheurs, nous la publions avec les résultats qu'elle nous a fournis.

On injecte à l'animal par voie sous-cutanée environ 150 U. S. d'hormone gonadotrope de sérum de Jument gravide en 4 à 6 injections réparties aussi également que possible en soixante-douze heures. On met la lapine ainsi traitée avec le mâle dix à douze heures après la dernière piqûre. Le rut est parfois si intense que la femelle chevauche le mâle. Nous avons même observé des femelles qui miment les réflexes d'accouplement des mâles à un tel degré qu'elles se renversent exactement comme fait un lapin au moment de l'éjaculation.

Il convient donc d'isoler l'animal dès la première injection car, laissé avec d'autres femelles, l'ovulation peut se produire à un moment quelconque, les femelles se chevauchant entre elles.

Les œufs pondus après ce traitement préovulant sont exactement semblables à ceux qui sont émis à la suite de l'accouplement seul. Nous n'avons constaté aucun cas de surmaturité.

Le tableau suivant indique les résultats que nous avons obtenus avec 27 lapines.

Lapines n°	Age en mois	Nombre d'injections avant mise au male	Comportement avec le male	Ovulation	Nombre d'ovocytes pondus
74	6-7	6	accepte	+	11
74	6-7	6	accepte	+	pas vu
75	6-7	6	refuse	kystes ovariens	
77	5-6	6	accepte	+	9
78	5-6	6	accepte	+	9
79	6	6	accepte	+	9
80	6	6	accepte	+	7
81	5	6	refuse		
82	7	6	accepte	+	11
83	6	6	accepte	+	10
84	6	6	accepte	+	11
85	6-7	6	accepte	+	10
86	6-7	6	accepte	+	6
87	6-7	5	accepte	+	pas vu
88	6-7	5	accepte	+	pas vu
89	6-7	5	accepte	+	7
90	6-7	4	accepte	+	6
91	6-7	4	accepte	+	11
92	6-7	4	accepte	+	12
93	7	4	accepte	+	pas vu
94	9	5	accepte	+	11
95	7	5	accepte	+	4
96	5	6	refuse		
97	5	6	accepte	+	ovulation datant de plus de 24 heures
98	6	6	accepte	+	10
99	8	6	accepte	+	10
93 (2e f.)		6	accepte	+	11
27			refusent : 3, soit 11 % acceptent : 24, soit 89 %		174 œufs pour 19 lapines soit 9,2 par animal

Ainsi sur 27 lapines ayant reçu 150 U. S. d'hormone gonadotrope, trois seulement ont refusé le mâle. Il convient d'ailleurs de remarquer que l'une d'elle (n° 75) présentait, lors de la laparotomie exploratrice, des kystes ovariens, tandis que les deux autres (81 et 96) étaient encore impubères (5 mois). Signalons également que les lapines n° 89 à 95 ont refusé le mâle avant le traitement. (Les autres n'ont pas été testées). Il est donc permis d'affirmer que cette technique donne un résultat certain avec des lapines saines et adultes.

Certes, l'idée directrice de cette méthode n'est pas nouvelle puisque Parkes indiquait déjà en 1943, que l'on pouvait remplacer l'injection intraveineuse, préconisée par Pincus, par un accouplement et que, dans ce cas, il se produisait quand même une superovulation assez marquée. Mais l'emploi de sérum de jument gravide brut tel que nous l'indiquons, a l'avantage de rendre cette technique utilisable car le prix de revient d'un tel produit, compte tenu de la quantité nécessaire, est infime comparé à celui des hormones gonadotropes purifiées vendues dans le commerce. De plus, ce produit qui est surtout riche en F. S. H. convient exactement pour le traitement préparatoire dont le but est justement d'amener des follicules à se différencier. En outre, étant donné l'absence actuelle de préparations commerciales de sérum de jument gravide et si l'on veut éviter

la technique longue et onéreuse du dosage, on peut estimer sans trop d'erreur la valeur du sérum à 100.000 U. S. par litre; il suffit donc d'injecter 1 cmc. 5 de sérum en quatre à six fois. Ce sérum doit être prélevé de préférence sur une jument vers le 70e jour de la gestation. Mis en ampoule aseptiquement, il peut être utilisé en le conservant à la glacière, pendant neuf à douze mois.

On peut constater d'après les valeurs que nous indiquons que le taux d'ovulation, tout en étant très inférieur à celui que l'on est en droit d'attendre avec des extraits hypophysaires, est cependant supérieur à celui que l'on constate après un accouplement normal (races utilisées : Blanc du Bouscat et Lapin ordinaire). La valeur moyenne obtenue (9,2) est très satisfaisante, car l'on peut espérer qu'une lapine amène régulièrement à terme une portée de 9 lapereaux.

Laboratoire d'évolution des êtres organisés
(*Faculté des Sciences de Paris*).

BIBLIOGRAPHIE

(1) G. Pincus : *Anat. Rec.*, 1940, 77, 1, 1-8.
(2) A. S. Parkes : *J. Endocrinology*, 1943, 3, 3, 268-79.

ACTION DU TÉTRACHLORURE DE CARBONE SUR LA PETITE DOUVE

(*Note présentée par* **M. C. Bressou**)

MM. J. Guilhon et **J. Rioux**. — Les propriétés anthelminthiques du tétrachlorure de carbone ont été observées, pour la première fois, accidentellement, par Bishop, en 1920 et systématiquement étudiées par Hall, en 1921, contre l'Ancylostomose canine, et en 1923 contre la Strongylose gastro-intestinale ovine. Plus tard (1926), Montgomerie en Afrique Orientale, Norris en Irlande, Shaw et Simms aux Etats-Unis les confirmèrent contre la grande douve (*Fasciola hepatica*) à la dose moyenne de 5 centimètres cubes par mouton, dose qui fut ramenée à 1 centimètre cube par le Pr A. Henry de l'Ecole vétérinaire d'Alfort, en 1931. Pour combattre la distomatose, le tétrachlorure de carbone s'est généralisé, concurremment à l'extrait éthéré de fougère mâle et à l'hexachloréthane. Par contre, sa toxicité à l'égard de la petite douve (*Dicrocoelium lanceolatum*) n'est pas nettement établie. L'utilisation répétée de faibles doses (2 fois 1 cmc. à 4 jours d'intervalle, puis un demi cmc. tous les 8 jours pendant 3 semaines) aurait donné, d'après Carré et Lucam (1932), une amélioration rapide des signes cliniques de la Dicrocoeliose (observations de Sauvaud, Clausolles et Martin). Par contre, Pegrefi (1939) n'a pas obtenu, malgré l'emploi de fortes doses, de déparasitation notable. C'est pourquoi, il nous est apparu nécessaire d'effectuer de nouvelles recherches sur un effet anthelminthique aussi fortement contesté afin de dissiper toute équivoque.

Notre expérimentation a porté sur des brebis, de race charmoise, pesant de 30 à 40 kilos et appartenant à un troupeau largement infesté par la petite douve. Des examens coproscopiques tri-hebdomadaires effectués pendant deux mois nous ont permis de connaître approximativement, le degré de parasitisme de chaque sujet.

Le tétrachlorure de carbone employé est chimiquement pur. Il est

administré en capsules gélatinées de 2 à 4 centimètres cubes ou à la sonde œsophagienne. Chaque mouton reste à jeun vingt-quatre heures avant l'administration du médicament et quatre heures après. Le contrôle de l'effet anthelminthique comporte un examen coproscopique quotidien pendant les dix jours qui suivent le traitement, et si possible la sacrification et l'autopsie du mouton avec dissection des voies biliaires et vérification de la vitalité des petites douves dans du liquide de Ringer à 40°.

Nous avons effectué deux séries d'expériences : dans la première, le tétrachlorure de carbone, employé seul, a été administré à 3 brebis ; dans la seconde, nous avons utilisé le tétrachlorure de carbone comme solvant de l'hexachloréthane et les résultats ont été publiés dans une précédente communication (1).

Observation n° 1. — Brebis de 38 kilos, administration d'un centimètre cube de tétrachlorure de carbone, en capsules, huit fois à intervalles d'une semaine. Ces fréquentes absorptions sont parfaitement tolérées. Le nombre des œufs de petite douve émis dans les excreta ne subit aucune variation (300 œufs par g. en moyenne). La brebis est finalement sacrifiée ; toutes les petites douves trouvées sont vivantes.

Observation n° 2. — Brebis de 36 kg. 500. Administration d'un centimètre cube de tétrachlorure de carbone pur, en capsules, douze fois à intervalles de quatre jours. Ce traitement est bien supporté. On note, toutefois, une tendance à la constipation et des alternatives d'hyperthermie (41°) et d'hypothermie (38°) sans signes cliniques concomitants. Les examens coproscopiques ne révèlent aucune variation du nombre des œufs de petite douve (400 par g. d'excreta).

Observation n° 3. — Brebis de 23 kilos, fortement anémiée (5.930.000 hématies par millimètre cube de sang), en très mauvais état avec une tendance permanente au décubitus. Degré d'infestation parasitaire : 150 œufs de petite douve par gramme de fèces. Administration en une seule fois de 5 centimètres cubes de tétrachlorure de carbone pur en capsules. Le traitement est parfaitement toléré : on note même, à la fin de la semaine qui le suit une reprise de l'appétit accompagnée d'un engraissement notable (28 kg. au lieu de 23) et d'une augmentation du nombre des globules rouges (7.840.000 par mmc. au lieu de 5.930.000). Le nombre des œufs de petite douve trouvé dans les excréments tombe à zéro mais l'autopsie pratiquée après sacrification de la brebis révèle la présence dans les canaux biliaires de 200 petites douves bien vivantes.

Observation n° 4. — Brebis de 31 kilos. Administration au moyen de capsules gélatinées de 3 g. 1 d'hexachloréthane dissous dans 9 cmc. 3 de tétrachlorure de carbone pur, une fois par jour pendant trois jours consécutifs, soit 27 cmc. 9 de tétrachlorure de carbone en tout. A la suite de ce traitement, la brebis manifeste un léger abattement. Le nombre des œufs de petite douve dans les excréments augmente (1.400 par g. au lieu de 200). La brebis est sacrifiée et l'autopsie révèle la présence dans le foie de 260 petites douves dont environ 60 sont mortes, 60 autres bien vivantes et 140 encore vivantes mais fortement altérées ; dans le duodénum, enfin, une centaine de petites douves vivantes flotte au milieu du chyle.

L'association médicamenteuse s'est donc montrée à la fois douvifuge et légèrement douvicide.

Observation n° 5. — Brebis de 35 kilos. Administration à la sonde de 10 g. 5 d'hexachloréthane dissous dans 31 cmc. 5 de tétrachlorure de

(1) J. Guilhon et J. Rioux : Essais de traitement de la Dicrocoeliose ovine par l'hexachloréthane (*C. R. Acad. Agric. de France*, 1948, n° 5, p. 237-240).

carbone pur, une fois par jour, trois jours de suite, soit 94 cmc. 5 de tétrachlorure de carbone au total.

Quarante-huit heures après la troisième absorption, des troubles graves apparaissent avec prédominance de signes nerveux : prostration anorexie, hypothermie, constipation totale, ictère, amaurose, surdité, mydriase, trismus, grincements de dents, tétanisation des muscles cervicaux, tremblements, opisthotonos, tournis, et finalement mort dans le coma neuf jours après le début du traitement.

Au cinquième jour du traitement, de nombreux œufs de petite douve apparaissent dans les excreta de la brebis, et cette débâcle, qui s'accentue jusqu'à la mort (5.000 œufs par g. de fèces), correspond à la destruction totale des petites douves dans le foie ainsi que l'autopsie permet de le constater. Le parenchyme hépatique est pulpeux, congestionné, décoloré, jaune-orange ; la bile noire et visqueuse renferme des milliers d'œufs.

Interprétation des résultats. — Du point de vue de l'effet anthelminthique, il apparaît indiscutable que le tétrachlorure de carbone est sans action sur *Dicrocoelium lanceolatum* quand il est administré à dose faible, de 1 à 5 centimètres cubes, même si cette dose est très fréquemment répétée. A fortes doses (de 9 à 31 cmc. par jour pendant 3 jours consécutifs) il se montre à la fois douvifuge et douvicide et nous pensons que cette action lui est propre car les quantités d'hexachloréthane qui lui sont associés sont inactives quand ce dernier corps est employé seul.

Du point de vue de la toxicité, il semble que l'emploi d'un tétrachlorure de carbone chimiquement pur autorise l'administration de doses considérées jusqu'alors comme toxiques. Notons que des auteurs comme Hall (1923), Montgomerie (1926) et Silva-Leitas (1943) ont employé, sans incident, des doses de tétrachlorure de carbone variant de 5 à 50 centimètres cubes par mouton. La dose de 9 centimètres cubes par jour pendant trois jours a été bien supportée par la brebis n° 4 qui n'a présenté ni troubles généraux graves, ni lésions du foie. Chez la brebis n° 5, la mort provoquée par la dose de 94 centimètres cubes en trois jours, n'a pas été foudroyante mais constitue l'aboutissement d'une intoxication progressive avec dégénérescence hépatique.

En résumé, contrairement aux indications données par Carré et Lucam, en 1932, le tétrachlorure de carbone est inefficace contre la petite douve du mouton, non seulement aux doses préconisées par ces auteurs (2 fois 1 cmc. à 4 jours d'intervalle, puis ½ cmc. tous les 8 jours pendant 3 semaines) mais encore aux mêmes doses répétées huit et douze fois et à une dose unique de 5 centimètres cubes. Au-delà de cette posologie le tétrachlorure de carbone peut se montrer toxique pour la petite douve, mais cette action, qui n'est que partielle à des doses déjà dangereuses pour le mouton (9 cmc. par jour, pendant 3 jours), ne devient totale qu'avec des doses sûrement mortelles.

(*Laboratoire de Parasitologie de l'Ecole vétérinaire d'Alfort.*)

UN GRAND ABATTOIR FRIGORIFIQUE FRANCO-ÉTHIOPIEN A DJIBOUTI

M. Maurice Piettre. — Le Dr R. Prunier, du Cadre vétérinaire colonial, est bien connu de notre Compagnie par les belles réalisation qu'il a faites pendant son long séjour en Afrique Occidentale Française : élevage du Karakul à Nioro (Soudan) et restauration du cheptel bovin en Guinée en même temps création d'un important élevage du porc en pleine population musulmane ou fétichiste.

Le Dr Prunier est aujourd'hui chef de service sur la Côte Française des Somalies, sans doute au titre du Ministère des Colonies, mais aussi du

Ministère des Affaires Etrangères. La France, en effet, a besoin dans cette colonie, seule porte ouverte vers l'extérieur, du grand pays d'élevage et d'agriculture qu'est l'Ethiopie, d'un technicien très averti de tous les problèmes concernant ces domaines. Remarquable naturaliste, ayant acquis en A. O. F. une parfaite connaissance des grands fléaux qui déciment périodiquement l'élevage africain (peste bovine, péripneumonie, charbon, etc...), enfin connaissant admirablement les mœurs des populations indigènes M. Prunier peut jouer le rôle de très utile conseiller technique auprès du Gouvernement Ethiopien ainsi que de celui du Yemen sur la côte est de la Mer Rouge.

Dans ce but, le très compréhensif Gouverneur de la Somalie Française, M. Syriex, lui a confié déjà plusieurs missions à Addis-Abeba, lui permettant d'étudier les ressources et les possibilités de l'élevage surtout dans les provinces du Sud, l'Aoussa et le Harar, voisines de la Somalie et les plus riches en cheptel. Ce sont les résultats de cette enquête qu'il expose dans sa communication.

Le cheptel bovin atteint au moins 10 millions de têtes de bonne qualité, le troupeau ovin et caprin est également important, l'élevage du porc lui-même progresse rapidement le long du chemin de fer français d'Addis-Abeba à Djibouti.

M. Prunier, en accord avec les Gouverneurs du Harar et du Aoussa, a pensé que l'exportation méthodique de ce bétail constituerait une source de revenus très importants pour l'élevage éthiopien et de profits pour notre colonie. La Compagnie française du chemin de fer, d'autre part, lui a donné l'assurance que bientôt son matériel permettrait de très actifs transports de bétail. Par le rail et par la route, à la condition d'améliorer les pistes sur le territoire de la Somalie, 50 à 60.000 têtes de gros bétail tout d'abord, sans compter ovin et porcins, pourraient, par an, parvenir à Djibouti. De là le projet de construire (1), sur le port, en bordure de mer, un important *abattoir industriel avec entrepôt frigorifique*, pour l'abattage et le stockage d'environ 5 à 7.000 bœufs par mois. Le Gouvernement général et la Municipalité ont donné leur appui et prévue une petite partie des fonds, dont le complément doit être demandé à des initiatives particulières avec une participation des autorités éthiopiennes. Le projet d'installation est déjà à l'étude qui ne devra pas dépasser sensiblement 80.000.000 de francs C. A. F. Encourager et aider cette initiative devrait être un impératif pour la France, d'autant plus que Djibouti est en passe de devenir port franc dont l'activité pourrait être très considérable. Il faut songer, en effet, qu'il passe, en face de Djibouti plus de bateaux qu'à Dakar.

L'abattoir et l'entrepôt frigorifique fourniraient à nombre de ces bateaux, des viandes réfrigérées ou congelées de bonne qualité et à un prix très bas, soit pour leur consommation, soit pour le ravitaillement de l'Egypte, du Liban et de la Syrie. En outre, Djibouti deviendrait un *grand marché des peaux* et sous-produits de l'élevage Ethiopien. Ce n'est pas là d'ailleurs, une simple vue de l'esprit. Déjà, les pays du Moyen-Orient, et même la Suisse ont fait des démarches à Addis-Abeba ainsi qu'à Djibouti, pour importer du bétail éthiopien sur pied. Malheureusement, en raison des craintes de peste bovine, cette exportation n'a pu être acceptée par les autorités françaises.

La création d'un abattoir frigorifique permettrait de satisfaire ces demandes pour le plus grand avantage de l'Ethiopie et de notre colonie toujours en sommeil. Nous espérons fermement que les Ministères des Colonies et des Affaires Etrangères, sans se laisser paralyser par des

(1) Il peut être prudent de procéder en deux étapes, tout au moins en ce qui concerne l'entrepôt frigorifique.

Un avant-projet que nous avons étudié avec un de nos bons Ingénieurs frigoristes, M. Creuzot, vient d'être envoyé à Djibouti, au Dr Prunier.

objections théoriques si souvent soulevées pour tout projet nouveau, comprendront l'intérêt vital pour la Somalie Française, d'une telle réalisation qui ne leur réclame aucune contribution, mais seulement un bienveillant appui.

Djibouti est le port naturel de l'Ethiopie, il ne faut pas que d'autres plus avisés lui créent une fatale concurrence. Déjà les Américains ont pris pied à Addis-Abeba, ils ont même apporté de chez eux des producteurs laitiers bovins (1) de la race Frisonne !

Favoriser la construction, en territoire français, d'un abattoir frigorifique Franco-Ethiopien, c'est harmoniser les intérêts éthiopiens d'abord, français ensuite, et contribuer au ravitaillement mondial en viande, comme le propose si justement le Dr Prunier. Depuis plus de dix ans, nous répétons que si nous ne mettons pas rapidement en valeur les territoires de l'Empire, nous les perdrons, ou bien il nous faudra partager avec des associés plus actifs et plus audacieux. Nous avions annoncé dès la libération qu'une telle association, dans les grandes industries de la Métropole, sinistrées ou dotées d'un équipement vieilli, pourrait aider singulièrement à notre relèvement beaucoup plus rapide. On a crié alors « à la Colonisation » ! Aujourd'hui les conditions sont différentes; avec un franc avarié, la porte est ouverte au plus offrant.

LES POSSIBILITÉS DE CONTRIBUTION DU CHEPTEL ÉTHIOPIEN AU RAVITAILLEMENT MONDIAL

(*Note présentée par* **M. Piettre**)

Dr R. Prunier. — Djibouti constituant la principale porte de sortie des produits de l'Ethiopie, il est naturel pour nous, Français, de se préoccuper des richesses de ce pays voisin et ami afin de les exploiter au bénéfice des deux parties.

En outre, il ne faut pas oublier que les Etats membres de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, réunis à Copenhague en août 1946, ont adopté une motion recommandant, entre autres, l'étude des mesures propres à aménager la production, la distribution et la consommation de façon que tous les hommes de la terre reçoivent une ration conforme à leurs besoins physiologiques.

Pour ces deux raisons nous étudierons ici le cheptel bovin éthiopien et son exploitation actuelle puis son exploitation rationnelle telle qu'il nous semble possible de l'envisager. Enfin, quel pourrait être l'apport des autres espèces animales.

I. — *Cheptel bovin*

1° *Estimation numérique.* — D'après les milieux autorisés du Ministère de l'Agriculture éthiopien le chiffre du cheptel bovin de ce pays atteindrait 18 millions de têtes.

Ce chiffre est le résultat d'un recensement relativement récent effectué pour la perception d'un impôt sur chaque bovin.

Sans vouloir chagriner nos voisins, mais afin d'être plus à l'aise pour

(1) Nous pourrions faire le même effort avec nos belles races de boucherie, la Charollaise plus spécialement dont les croisements avec le zébu, au Brésil, au Mexique, au Texas ont donné des résultats si encourageants, sur l'initiative du Général de Laguiche, que nous avons si vivement encouragée.

discuter, nous allons fixer ce chiffre à 10 millions, étant entendu que cette évaluation constitue un minimum largement dépassé dans la réalité.

Ce troupeau donne une disponibilité de 1 million de bovins chaque année. Sur ce million les 4/5e sont normalement réservés à la consommation locale. Le 1/5e restant, soit 200.000, peut être utilisé pour l'exportation. Il est possible que 80.000 d'entre eux franchissent la frontière pour aller au sud, à l'ouest ou au nord, ce qui semble exagéré car les territoires frontaliers disposent également de nombreux bovins. De toute façon il resterait au moins 120.000 bœufs pour l'exportation par Djibouti.

2° *Estimation qualitative.* — Il s'agit de zébus dont les caractéristiques sont les suivantes : robes diverses à prédominance fauve, peau peu épaisse à fanon moyen, cornes réduites. Ces animaux sédentaires fréquemment mais plutôt à transhumances peu étendues sont bas sur pattes.

Leur poids moyen est de 300 kilos et leur rendement, quelle que soit la saison, est toujours au moins de 50 p. 100. La bosse peu prononcée est toujours consistante. La graisse de rognon est constante et la viande est persillée la plupart du temps.

D'après des bouchers français de métier et des clients égyptiens, cette viande peut être considérée comme de premier choix.

Cette qualité constante et extraordinaire si on la compare à celle rencontrée dans nos territoires du centre et de l'ouest africain, résulte de deux causes principales. D'une part, l'abondance et la variété des pâturages de la brousse et la grande superficie des champs cultivés où, après la récolte (quelquefois deux récoltes annuelles), tous les animaux vont consommer le reste de blé, de paille d'arrachide ou de haricot, des graines de tournesol, des pois chiches, des patates, etc... D'autre part, ce sol noir est très riche en sels minéraux qui, souvent sous forme de traces (oligo éléments) sont dissous dans la plupart des eaux et ont des conséquences très favorables dans les phénomènes de l'assimilation. Il existe même des eaux gazeuses (eaux d'Ambo) analogues à notre eau de Perrier. Il en est d'autres radioactives comme celles d'Herrer. Il en est aussi qui sont sulfureuses. Mais ce sont principalement les eaux magnésiennes qui attirent les troupeaux et, chaque année, même si une redevance est à payer à un chef local, toutes les espèces animales viennent faire leur cure.

Comme dans tous les pays tropicaux les bovins éthiopiens sont peu précoces et il faut compter quatre années pour avoir un animal adulte. Les vaches mettent bas rarement avant trois ans. Elles sont bonnes laitières comparativement à leurs sœurs africaines, car elles peuvent donner jusqu'à 6 et 7 litres de lait.

3° *Les maladies.* — Ce sont, à l'état endémique, la peste bovine et la péripneumonie. Contre la première, des immunisations sont effectuées dans les environs immédiats d'Addis-Abeba par la sero-infection, l'infection étant produite par du virus atténué de chèvres.

Quant à la péripneumonie nous assistons à la pratique routinière de l'infection au chanfrein par l'éleveur lui-même. Procédé qui a donné et donne toujours le légendaire « bos triceros ».

Ces deux maladies tuent chaque année des centaines de milliers d'animaux.

Par l'intermédiaire de l'office des changes les animaux d'Ethiopie sont payés en monnaie locale. En transformant en francs français, voici les prix pratiqués actuellement pour un animal rendu à l'abattoir de Djibouti.

Un bœuf de 300 kilos : 8.500 francs.

Un mouton de 30 kilos : 1.500 francs.

Une chèvre ou bouc de 30 kilos : 1.000 francs.

Un porc : 120 à 135 francs le kilo vif.

Le foin de qualité médiocre vaut de 8 à 8 fr. 50 le kilo et le tourteau d'arachide environ 9 francs.

Par contre, le boucher revend sur place le cuir sec 1.400 à 1.500 francs et la peau de mouton jusqu'à 400, alors que celle de chèvre atteint 200 à 250.

II. — *Exploitation actuelle*

1° *Le chemin de fer.* — En 1946 il a transporté 2.809 bovins vivants et en 1947, 2.188 sur Djibouti. Ce ne sont pas les seuls animaux qui soient arrivés au cours de ces deux années. En bonne saison quelques centaines de bœufs viennent de Somaliland et quelques dizaines de notre propre territoire, à pied.

A titre documentaire voici l'importance du trafic de ces dernières années :

	1943	1944	1945	1956	1947	
Importations	49.085	56.391	54.394	53.447	57.540	en tonnes
Exportations	48.428	51.279	49.496	76.759	101.002	

Pour 1948, en raison de la pénurie, en Europe et au Moyen-Orient, de céréales, légumes secs et oléagineux, et de la récolte abondante en Ethiopie, les exportations sont évaluées à : céréales, 70.000 ; farines, 10.000 ; légumes secs, 20.000 ; oléagineux et huiles, 15.000 ; café D. Daoua, 6.000 ; café A. Abeba, 4.000 ; cuirs et peaux, 3.000 ; divers, 2.000. Total 130.000 tonnes. Alors qu'à l'importation il y aura baisse de trafic parce que les entrepôts regorgent de marchandises et qu'il y a mévente des denrées ou du matériel importé.

Il faut considérer que ce chiffre à l'exportation de 130.000 tonnes de produits agricoles constitue un plafond par rapport au matériel dont dispose l'Ethiopie actuellement. Par contre, il n'en est pas un pour notre chemin de fer.

L'un des dirigeants de ce railway a bien voulu nous assurer que, le cas échéant, et dès 1949, 400 wagons par mois pourraient être mis à notre disposition pour le transport de 10.000 bovins.

2° *La route.* — La route venant d'Ethiopie ne peut être utilisée. Un programme d'hydraulique pastoral n'a pu être réalisé par absence de crédits. On ne peut donc compter sur des points d'eau à intervalles réguliers. De plus, l'absence de tout pâturage sur les 100 derniers kilomètres avant Djibouti règle la question.

Par contre, entre le Somaliland et Djibouti, et avec le concours des Anglais, il serait facile de créer des relais. Ce qui faciliterait l'arrivage de moutons plus nombreux.

3° *Installations de Djibouti.* — Elles sont très médiocres et tout à fait insuffisantes. La municipalité dispose d'un parc à bétail et d'un abreuvoir à la périphérie immédiate de la ville. Il ne peut pas abriter plus de 100 bœufs à la fois.

L'abattoir placé en bordure de la mer et bien aéré dispose d'eau courante et d'électricité mais ne possède aucun matériel spécialisé. On ne peut y abattre plus de 30 bovins dans la journée..

La population civile et militaire de Djibouti consomme mensuellement en moyenne 200 bœufs, 50 dromadaires, 1.500 moutons et 2.300 chèvres. Puis de nombreux poissons.

Les bateaux de passage dont le mouvement pour 1947 a été le suivant : 1.089 voiliers pour 6.847 tonnes, 391 vapeurs pour 1.130.550 tonnes, prennent peu de viande ou de poissons, car ces denrées sont ni congelées ni réfrigérées et d'une conservation difficile. La plupart des commissaires de ces bateaux préfèrent payer très cher en devises de la viande de qualité

médiocre à Port-Saïd, à Aden ou Columbo, car dans ces différents ports la viande est présentée sous une forme impeccable.

Les Egyptiens ont déjà pris de nombreux bœufs vivants. Il les apprécient beaucoup et vont passer incessament de nouvelles commandes.

III. — *Programme d'exploitation*

Dans son intérêt l'Ethiopie se doit d'exporter régulièrement les 120.000 bœufs dont elle dispose pour Djibouti. Mais il est de notre devoir de nous organiser en conséquence.

Il est des questions faciles à régler entre les deux pays : la création d'installations modernes à Djibouti et le pourcentage des bénéfices entre les divers participants, le fonctionnement d'un Service vétérinaire bien équipé sur les lieux de la production. Mais il en est d'autres plus délicates et qui constituent un obstacle important à la réalisation de ce programme. La principale est l'achat des animaux.

1° *Installations à Djibouti.* — Il ne nous appartient pas ici de décider si les établissements prévus doivent être payés par des particuliers, par la Colonie, par la France et l'Ethiopie ou s'il y a lieu de faire appel à un fonds international.

La question transport étant réglée, il existe celle des parcs d'attente actuellement insuffisants. Comptant sur une avance de huit jours, soit 2.500 bœufs, afin de les laisser reposer, il semblerait raisonnable de prévoir l'agrandissement du parc de la concession du centre d'immunisation. Cette solution a de nombreux avantages. Tous les animaux seraient groupés et sous la surveillance constante d'un vétérinaire. Ce parc est à proximité immédiate de la voie ferrée (avec branchement) et à celle de la station de pompage.

De ce parc à l'emplacement de l'abattoir industriel, il y a environ 1 kilomètre et demi. L'abattoir devra prévoir 300 à 330 bœufs par jour et 250 à 300 moutons. Avec l'abattage local il faut prévoir 80 moutons et 150 chèvres supplémentaires. Le frigorifique devra correspondre à ces quantités. Mais on devra lui ajouter un compartiment spécial pour 10 tonnes de poissons.

Dès que cette installation fonctionnera, il est facile de prévoir que la plupart des clients de Port-Saïd et Columbo s'approvisionneront à Djibouti. Mais cette clientèle de navires de passage n'est pas suffisante et nous devons prévoir la mise en service d'un bateau frigorifique pour approvisionner les pays du Moyen-Orient, la France et les pays *circum* méditerranéens.

Quelques-uns préféreront une conserverie au lieu d'un frigo. A notre avis il serait plus raisonnable de prévoir une usine de conserves à l'ouest d'Addis-Abeba ou dans l'arrière-pays. Cette viande de 1er choix aurait cependant une meilleure clientèle si elle était livrée sous la forme de frigo.

2° *Service vétérinaire.* — En Ethiopie il était réduit, il y a six mois, à la seule activité de 2 vétérinaires italiens exerçant à Addis-Abeba. L'un spécialisé à la préparation de vaccin antirabique à partir de moelles de veaux, l'autre affecté plus spécialement aux soins des animaux venus d'Amérique. En dehors du chef-lieu il existe bien des vétérinaires éthiopiens, mais ils n'ont de vétérinaire que le titre. Ce sont généralement d'anciens infirmiers de vétérinaires italiens et leur principal travail consiste à examiner les viandes. Tenant compte que l'Ethiopie ne dispose d'aucune école vétérinaire mais qu'elle doit tenir son rôle dans l'économie mondiale, il est évident qu'elle sera dotée un jour ou l'autre de vétérinaires étrangers. Il serait utile que les deux provinces riches en bétail

(le Harrar et le Aoussa) qui touchent à notre frontière soient soumises au contrôle sanitaires de vétérinaires français.

Notre rôle serait : *a*) d'immuniser tous les bovins contre la peste et la péripneumonie ; *b*) d'éliminer des troupeaux toutes les vieilles vaches qui meurent sur place sans aucun profit et les diriger sur Djibouti ; *c*) de créer avec l'aide des autorités locales des concours agricoles dotés de primes pour les plus beaux animaux afin de mettre en pratique la sélection ; *d*) d'introduire des reproducteurs français pour obtenir de rapides croisements ; *e*) d'exploiter rationnellement les troupeaux.

Eleveurs, acheteurs et fonctionnaires éthiopiens réclament depuis longtemps notre intervention. Mais parce qu'il faudrait payer un vétérinaire pendant un an, les ministères responsables font la sourde oreille. Ne soyons donc pas surpris d'apprendre un jour que, las d'attendre, nos voisins se sont tournés vers d'autres nations qui se seront empressées d'envoyer sur place des techniciens, mais le seront beaucoup moins pour soutenir nos intérêts.

3° *Achat chez l'éleveur.* — L'éleveur ne vend pas et son bétail s'accumule. Il ne vend pas parce qu'il a très peu de besoins et qu'il n'a aucune confiance en la monnaie papier. De plus, dans ses misérables paillottes ou dans ses campements de nomade il ne pourrait conserver ce papier qui est la proie des rongeurs, des termites ou de l'humidité.

Le vétérinaire peut aider à la vente en atténuant les causes de mortalité et en faisant prospérer normalement les troupeaux. L'Etat peut ramener la confiance en créant une monnaie métallique.

4° *Apport d'autres espèces.* — Les éleveurs de porcs sont nombreux en Ethiopie le long de la voie ferrée. Les porcs sont des descendants de Large White et se développent rapidement puisqu'ils ont sur place, avec un bon climat, tous les aliments désirables y compris des sous-produits comme le tourteau qui est actuellement utilisé à titre de combustible. Ils valent sur place de 80 à 100 francs français le kilo. Cet élevage est peu poussé par manque de débouchés. Mais organisés nous pourrions compter sur 1.000 porcs chaque mois.

Les moutons à grosse queue, type Berbera, à tête noire, nous arrivent principalement par la piste du Somaliland. Ils pèsent de 24 à 30 kilos avec un rendement de 50 p. 100 au minimum. Très bonne qualité sans aucune odeur de suint. Les peaux se vendent sur place jusqu'à 420 francs. On peut en espérer par la route et par le rail au moins une centaine de mille chaque année.

Conclusion

L'accroissement considérable et accéléré de la population humaine, la suppression de l'épargne, conséquence du manque de confiance dans la monnaie et de la création de la sécurité sociale, font de jour en jour des consommateurs plus nombreux et plus voraces dans la plupart des pays civilisés. Malgré un machinisme complet et des méthodes de plus en plus perfectionnées pour accroître le rendement de la production agricole et de l'élevage, les périodes d'abondance que nous connûmes autrefois appartiennent au passé.

C'est pourquoi nous devons accepter avec reconnaissance l'apport, si modeste soit-il, de pays à ressources agricoles et d'élevage excédentaires.

C'est un devoir de solidarité internationale d'équiper ces pays afin d'augmenter leur rendement et de nous préparer afin de pouvoir les exploiter rationnellement.

SUR LE « CAPNODIS TENEBRIONIS » DES ARBRES A NOYAUX

M. P. Vayssière. — Depuis quelques années, le *Capnodis tenebrionis* a pris une importance considérable dans les régions méditerranéennes.

En 1928, au Maroc, le Capnode existait déjà. J'ai pu recueillir des adultes dans les pépinières de Fès. Mais depuis lors, l'insecte s'est propagé dangeureusement. Des vergers ont été détruits et à l'heure où l'on recommande d'augmenter les plantations fruitières entre autres celles d'abricotiers, les arboriculteurs hésitent. Dans la région de Fès et de Meknès, notamment, le Capnodis fait peser une réelle menace.

La lutte directe contre le Capnode est rentrée dans une phase pratique. L'apparition de nouveaux insecticides organiques de synthèse permet d'espérer que la lutte contre les adultes avant la ponte pourra économiquement se faire. Les traitements aux bouillies à l'H. C. H. ont à ce point de vue donné des résultats encourageants bien que financièrement discutables.

Dans les vergers déjà atteints, on peut espérer aussi lutter efficacement en injectant du bromure de méthyle, suivant la méthode Frezal, ou en employant du dibrométhane. Ceci en attendant mieux.

Mais, prévenir vaut mieux que guérir. Augmenter la résistance des arbres est donc nécessaire. Les observations faites par Rosella, en France d'abord, au Maroc ensuite, ont le mérite de rappeler utilement ce précepte et d'attirer l'attention sur ce problème un peu trop négligé du choix des portes-greffes.

LE « CAPNODIS TENEBRIONIS » AU MAROC : ON L'ACCUSE PARFOIS A TORT, ON POURRAIT AUGMENTER LA RÉSISTANCE DES ARBRES

(*Note présentée par* **M. Vayssière**)

M. E. Rosella. — Au Maroc, le *Capnodis Tenebrionis* est devenu l'ennemi n° 1 des arbres à noyaux. Les dégâts que cet insecte a commis, notamment dans les plantations de la région de Meknès, de Fès et de Berkane, lui ont fait mériter ce qualificatif. Il semble cependant :

Qu'on l'accuse parfois à tort.

Que l'on ne se rende pas compte suffisamment des possibilités qui existent de prolonger la vie des arbres, même dans les vergers contaminés par le Capnode.

1. *Comment le Capnode s'est propagé au Maroc.* — En 1928, dans les pépinières de Fès, le Pr Vayssière recueillit des Capnodes adultes. L'introduction du Capnode était-elle récente à cette époque ? Nous l'ignorons. Nous savons seulement que depuis lors, le Capnode a envahi des régions jusque là indemnes et a détruit de nombreuses plantations.

Sans préjuger des autres moyens de propagation dont le Capnode dispose, c'est à partir des plants que le mal s'est étendu. Les arboriculteurs de la région de Sefrou sont convaincus par exemple que la Station Horticole a servi à propager à la fois les nouvelles variétés d'arbres et le Capnode. Ces faits doivent attirer l'attention sur la nécessité d'éviter la contamination des plants dans les pépinières.

Les destructions d'arbres par le Capnode dans les premières années de plantation sont-elles toujours dues, comme on le croit, à des contami-

nations dans la pépinière ? Il est permis d'en douter. A la Station Horticole de Sefrou, déjà nommée, dans une pépinière d'abricotiers, vouée à la destruction par mesure d'hygiène, après arrachage d'une centaine d'arbres, nous ne pûmes recueillir *qu'une seule* larve de Capnode. Contrairement à ce qui se passe dans les pépinières, bien entretenues, les pontes de Capnode doivent évoluer favorablement dans une plus grande proportion sur les jeunes arbres, qui lors de la reprise traversent une période critique.

Ainsi donc, *la contamination des arbres après la plantation serait particulièrement à craindre*, d'où l'intérêt de soigner et d'arroser convenablement les jeunes arbres et de pratiquer le capnodage.

2. *Le Capnode n'est pas toujours coupable.* — Il y a plus de dix-huit ans déjà, dans la région de *Roquevaire* (1) et alors que l'on accusait la verticilliose, les xylébores, des bactéries, etc..., nous avons mis en évidence le rôle à peu près exclusif du Capnode. Il était risqué à cette époque de défendre une telle opinion. Par contre, ultérieurement, le Capnodis a été accusé de méfaits dont il n'était pas responsable. Au Maroc, comme en France, on tombe certainement dans ce travers. En l'occurrence, l'erreur est fâcheuse. Elle amène à des conclusions contradictoires en ce qui concerne les moyens de prolonger la vie des arbres.

Bien avant cette guerre, dans les Pyrénées-Orientales, pêchers et abricotiers mouraient prématurément, pourtant à cette époque le *Capnodis* n'intervenait que rarement. Nous ne le rencontrâmes que dans quelques occasions.

De même dans la vallée du Rhône, Chabrolin, Joessel, Dufrenoy et bien d'autres étudièrent des cas de mortalité prématurée, sans toujours observer du Capnode. Ceci montre que les arbres à noyaux peuvent dépérir pour de multiples raisons. C'est ce qui se produit au Maroc. Outre les cas de pourridié (tout comme dans les Pyrénées-Orientales) la cause du mal est bien souvent une médiocre affinité du greffon et du sujet, une plantation trop profonde, une taille défectueuse, des arrosages mal compris. etc..., souvent aussi *le monilia et le corynéum* sont à l'origine de la mortalité prématurée des arbres. *Plus fréquemment enfin, on ne cultive pas les arbres à leur place, l'erreur la plus courante consistant à employer un porte-greffe mal adapté au sol et à la situation.*

3. *On peut augmenter la résistance au Capnode.* — Le Capnode n'est pas seulement redoutable dans les plantations mal tenues. Il est à présumer qu'il ne se contentera pas de détruire les vergers plantés inopportunément. Il est à craindre également qu'il constitue une menace pour des vergers jusqu'ici indemnes. Ces réserves faites, on peut estimer après Pussard, que la constitution de vergers dans des situations peu favorables explique l'importance actuelle des dégâts du Capnode. Pour notre part nous avons pu observer que certaines causes interviennent pour faciliter l'attaque et diminuer la résistance des arbres.

On voit le Capnode malmener des plantations bien tenues, mais c'est surtout dans les vergers réalisés dans de mauvaises conditions que la vie des arbres est abrégée. Des plantations ont été faites inconsidérément en partant de plants de valeur parfois médiocre, greffés sur des sujets peu indiqués. Voilà qui explique en partie la gravité de certaines attaques de Capnode.

A cet égard les premières années de plantations sont des années critiques et les arbres qui « partent » mal et qui n'ont pas suffisamment de vigueur paient un lourd tribut. Sur ce point de nombreux faits pourraient être rapportés.

(1) Le dépérissement des Abricotiers de Roquevaire (*Progrès agricole et viticole*, 3 novembre 1929).

4. *Un mauvais choix des porte-greffes diminue la résistance au Capnode.* — Irrigation et fumures constituent des moyens de lutte importants contre le Capnode, mais c'est surtout en choisissant mieux les porte-greffes que l'on pourrait prolonger la vie des arbres. A ce point de vue trois cas de mauvais choix de porte-greffes méritent d'être cités.

1er cas : *Le Prunier mauvais porte-greffe de l'Abricotier.* — Le greffage sur prunier réduit, on le sait, la vigueur des arbres et leur résistance au Capnode. Les pépiniéristes ont été peu enclins à greffer sur franc, car les arbres se développent mal au début... il n'en faudra pas moins revenir de plus en plus au franc. Au Maroc, on greffe l'abricotier sur *mech-mech*, l'abricotier du pays, et on s'en trouve fort bien. Cette pratique devrait être généralisée même en France. Le service de l'Horticulture du Maroc a annoncé qu'il avait isolé des lignées de mech-mech *absolument résistantes* au Capnode. L'affirmation risque fort d'être basée sur un fait accidentel, aussi mérite-t-elle vérification. Mais même si cette résistance n'est pas confirmée, la supériorité du mech-mech sur le prunier n'en existe pas moins.

2e cas : *A l'arrosage, l'Amandier est un porte-greffe médiocre.* — En milieu sec le pêcher sur franc résiste beaucoup moins au Capnode que le pêcher greffé sur amandier, c'est ce qu'on pouvait voir il y a longtemps, déjà dans la région de Roquevaire. C'est ce que notre collègue Bervillé a rappelé récemment (1), a propos des plantations de pêchers sur les plateaux secs de la Ciotat et de Roquevaire. Devant la progression du Capnode, on s'explique la vogue de l'amandier comme porte-greffe du pêcher, mais il ne faut pas oublier que l'amandier *est un pis aller* même lorsqu'on cultive au sec. *A plus forte raison devrait-il être rejeté lorsqu'il s'agit de complanter des terres irriguées.* Des arboriculteurs de la région de Fès paraissent l'avoir oublié.

A l'arrosage l'amandier est souvent malmené par le pourridié et de toute façon la durée des vergers se trouve abrégée. Dans un tel milieu il n'est pas rare de rencontrer du Capnode, auquel certains arboriculteurs attribuent à tort, tout le mal.

Le greffage sur pêcher-amandier ou mieux encore sur *Persica Davidiana* semblerait en pareil cas être autrement avantageux que le greffage sur amandier.

3e cas : *A l'arrosage, le Sainte-Lucie est un mauvais porte-greffe du cerisier.* — Dans la région de Sefrou il n'est pas rare de voir des cerisiers dépérire là où des pruniers résistent assez bien. Examinant les choses de près, on peut se rendre compte que les cerisiers sont souvent porteurs de Capnode, mais qu'ils meurent parfois dès leur jeune âge sans qu'on puisse accuser ce bupreste. Des arrosages intempestifs, des plantations trop profondes, un épuisement du sol nous on paru devoir être mis en cause, *le facteur aggravant étant le greffage sur Sainte-Lucie.* Sous prétexte que la terre est calcaire on greffe le cerisier sur Sainte-Lucie. On oublie que ce porte-greffe n'aime pas les terrains humides.

Dans une pépinière de la région d'*Immouzer*, il nous a été permis de suivre et d'étudier un cas typique de maladie du collet sur des jeunes cerisiers Sainte-Lucie. La maladie semblait être en relation avec un champignon non cloisonné (peut-être s'agit-il d'un *phytophtora* spc) dont le développement avait dû être facilité par un excès d'arrosage, mais à cette occasion nous avons pu nous rendre compte que le Sainte-Lucie était très « fragile ». Les pépiniéristes savent que lors de la greffe il n'en faut pas beaucoup pour abîmer les écorces de cet arbre et qu'un arrosage intempestif est souvent néfaste. On peut donc conclure que le Sainte-Lucie porte-greffe des terres calcaires et sèches est à rejeter dans les terres même calcaires soumises à une irrigation excessive ou mal comprise.

(1) *Progrès agricole et viticole*, 9 mai 1948.

Conclusions

Malgré tous les espoirs que l'on peut avoir dans les nouvelles méthodes de lutte curative dirigées contre les *Capnodis tenebrionis* la prudence conseille d'augmenter la résistance des arbres par des fumures et des irrigations suffisantes (surtout dans les premières années de plantation). A elles seules ces pratiques permettent de prolonger la vie des arbres pour peu qu'on ait fait choix de porte-greffes convenables. Malheureusement, des erreurs sont souvent commises en ce qui concerne ce choix. *Il faut cultiver les arbres à leur place, puis les bien soigner, telle pourrait être notre conclusion.*

Nous avons dit plus haut qu'à l'arrosage la vie du Sainte-Lucie et de l'amandier était souvent abrégée. Nous aurions dû écrire sans doute seulement que ces arbres étaient très sensibles aux arrosages excessifs ou intempestifs. C'est donc en définitive, parce que tous les producteurs de fruits ne sont pas de bons arboriculteurs qu'en ce qui concerne le choix des porte-greffes, nous avons été amenés à souligner le danger qu'il y a d'adopter l'amandier et le Sainte-Lucie dans les terres soumises aux irrigations.

Au Maroc, l'amandier jouit d'une grande faveur comme porte-greffe du pêcher, même là où on arrose. Encore faut-il arroser modérément et convenablement. Dans de nombreux cas, les pêchers greffés sur amandiers sont associés au jardinage. La production des légumes exige des opérations culturales et des irrigations excessives peu favorables à la vie prolongée des arbres.

De même, les cerisiers greffés sur Sainte-Lucie se trouvent fort bien de quelques arrosages. Le tout est de ne pas tomber dans un excès si facile à atteindre lorsque les arbres sont greffés sur Sainte-Lucie.

Peut-être les conditions particulières du climat en Afrique du Nord, font-elles ressortir davantage qu'en France, l'influence des irrigations mal conduites. A cet égard, nous avons fait quelques constatations dont nous rendrons compte, s'il y a lieu, ultérieurement.

COMMUNICATION A L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE

M. F. Robin, *Correspondant* (Station de Recherches fruitières de Sologne). — Les découvertes importantes réalisées depuis quelques années dans le domaine des insecticides, nous ont donné à penser qu'il allait surgir assez de nouveaux produits pour apporter une solution à tous les problèmes que pose la défense sanitaire des plantes cultivées. Mais les recherches ayant été moins poussées pour les fongicides que pour les insecticides, la gamme dont nous disposons aujourd'hui est beaucoup moins étendue, et certaines maladies continuent à faire les plus graves ravages. Il semble que, pour le moment du moins, les deux anticryptogamiques de base restent le cuivre et le soufre, chacun avec ses avantages et ses inconvénients propres. A côté des recherches sur les nouveautés, il serait donc souhaitable de voir préciser les conditions dans lesquelles on doit utiliser les différentes présentations de ces deux produits.

Or, tandis que le cuivre a fait l'objet de nombreux travaux, la bouillie sulfocalcique a été au contraire beaucoup plus délaissée, notamment par les chercheurs français. Elle a été pendant longtemps l'objet d'une véritable défaveur, qui l'avait éliminée de nombreux emplois pour lesquels il semble au contraire qu'elle soit irremplaçable. Nous pensons qu'il est nécessaire de remonter ce courant, et de provoquer un renouveau d'expériences et d'études sur l'un des produits les plus intéressants de la pharmacopée agricole.

Historique. — L'usage de la bouillie sulfocalcique remonte au milieu du XIX[e] siècle, où elle était employée en France comme anticryptogamique sous le nom « d'eau de Grison ». C'est ensuite aux Etats-Unis qu'elle a connu la plus grande faveur, surtout d'ailleurs comme insecticide. Dès 1880, elle était employée sur une très large échelle contre les diverses cochenilles qui ravageaient alors les pêchers de Californie, et notamment le pou de San-José. C'est un peu plus tard, que l'utilisant à une concentration moins élevée, les Américains mirent à profit sur une large échelle ses remarquables propriétés fongicides.

En France, c'est pour ce dernier usage qu'elle est habituellement recommandée. Mais à côté de résultats excellents, on a enregistré dans certains cas des échecs qu'il était autrefois difficile d'expliquer. Nos recherches actuelles nous permettent d'apporter sur ce point quelques précisions de nature à guider efficacement les agriculteurs.

Composition et préparation. — Les bouillies sulfocalciques étaient considérées jusqu'ici comme des mélanges très complexes comprenant en majorité du tétrasulfure et du pentasulfure de calcium (CaS^4 et CaS^5). Cette composition est admise par Vermorel et Dantony, de même que par les principaux auteurs américains : Abbot, Trappmann, etc...

Ce mélange est obtenu par l'action de la chaux sur le soufre en présence de l'eau bouillante, divers corps secondaires se forment en même temps : le sulfite et le sulfate de calcium, le sulfhydrate, l'hyposulfite, etc.

C'est ce mélange qui est utilisé pour combattre les maladies des plantes cultivées, et jusqu'ici il n'avait pas été possible de préciser le rôle de chaque composant. On ignorait l'action, utile ou nuisible, de tous les dérivés du soufre mis en évidence par l'analyse, de sorte qu'il était difficile d'expliquer les succès ou les échecs. D'autre part, certaines précisions techniques de la plus haute importance manquaient aux industriels pour leurs fabrications. La bouillie sulfocalcique est préparée le plus souvent par des méthodes assez empiriques, qui ne peuvent assurer des résultats constants. Il a donc paru nécessaire de reprendre entièrement l'étude de la question, et c'est ce qui a été fait par les techniciens de la Station de Recherches Fruitières de Sologne.

Composition chimique. — Il semble tout d'abord que le produit actif ne soit ni le tétrasulfure de calcium, ni le pentasulfure de calcium, mais un corps de composition intermédiaire qui pourrait se formuler :

$$Ca\ S^{4+0,16}$$

Au cours de recherches du même ordre effectuées en 1935, les laboratoires du U. S. Department of Agriculture avaient trouvé que le corps obtenu par l'action de la chaux sur le soufre répondait à la formule $CaS^{4+0,20}$. La concordance de ces résultats tend à prouver qu'il y a dans la bouillie sulfocalcique un polysulfure de calcium réellement distinct de ceux qu'on avait jusqu'ici rencontrés.

Ce point important étant établi, il est intéressant d'étudier à part l'action des différents composants sur la végétation. C'est ce qui a été fait au cours d'une série d'expériences poursuivies de 1943 à 1947 dans les vergers expérimentaux de la Station.

Diverses bouillies ont été préparées, soit par réaction naturelle, soit en mélangeant artificiellement des corps purs. Elles ont été expérimentées sur de nombreux végétaux ligneux ou herbacés. Or, tous les résultats de ces essais ont été concordants : le corps nuisible à la végétation dans la bouillie sulfocalcique est l'hyposulfite de calcium (CaS^2O^3). C'est ainsi par exemple que dans le cas du poirier, particulièrement sensible à l'action de la bouillie, il a été possible d'utiliser sans inconvénients des concentrations atteignant 10 p. 100 avec un produit presque complètement exempt d'hyposulfite, tandis qu'avec un produit contenant 10 p. 100 de la même

impureté les brûlures commençaient à une concentration de 0,5 p. 100. Une série d'essais à des doses intermédiaires entre ces deux chiffres extrêmes, ont absolument confirmé ces résultats.

Les conclusions à tirer de ces expériences sont très nettes :

La valeur technique et pratique d'une bouillie sulfocalcique est inversement proportionnelle à sa teneur en hyposulfite de calcium.

Il serait donc souhaitable que les industriels prissent l'habitude de mentionner cette teneur sur leurs étiquettes et dans leurs imprimés commerciaux.

Usages de la bouillie sulfocalcique. — Une bouillie sulfocalcique de bonne fabrication, c'est-à-dire à teneur élevée en soufre actif, et contenant moins de 1 p. 100 d'hyposulfite de calcium, est un produit de premier ordre, susceptible de rendre d'inestimables services tant en arboriculture fruitière qu'en culture maraîchère et en grande culture. C'est tout d'abord l'anticryptogamique de choix pour le pommier, qui est spécialement sensible aux brûlures du cuivre. Les fruits des arbres traités à la bouillie sulfocalcique sont toujours plus brillants et plus colorés que les autres.

A la concentration de 0,8 à 1 p. 100 elle est d'une efficacité totale contre la tavelure sous toutes ses formes. Les précautions à prendre pour son emploi sont les suivantes :

1° Eviter le mélange avec les huiles ;

2° Si l'on veut préparer une bouillie mixte à base d'arséniate, il ne faut employer que des produits très purs, et garantis exempts d'arsenic soluble. Il serait souhaitable que l'industrie française prépare à cet effet des arséniates triplombiques, comme en fabriquent plusieurs industries étrangères.

En revanche, la bouillie sulfocalcique se mélange en toutes quantités aux insecticides de synthèse, et en particulier au D. D. T. Un tel mélange constitue actuellement le meilleur des produits mixtes, tant pour la culture maraîchère que pour l'arboriculture fruitière.

Sur les arbres à noyaux, la bouillie sulfocalcique est particulièrement recommandée pour le traitement de la maladie criblée. Elle complète efficacement l'action de la bouillie cuprique habituellement employée en traitement bleu, tout de suite avant la floraison, et permet en outre certaines applications d'été très intéressantes. C'est ainsi qu'au dernier Congrès Pomologique de Perpignan, en 1947, M. Viennot-Bourgin a très justement attiré l'attention sur la tavelure du pêcher (*Megacladosporium carpophilum, Thüm*) maladie très souvent confondue par les arboriculteurs avec le *coryneum*. Ici encore la bouillie sulfocalcique est seule capable d'apporter une solution pratique ; mais comme il s'agit d'un arbre délicat, à traiter en pleine végétation, on fera spécialement attention à la composition chimique du produit employé. Le pêcher est en effet très sensible à l'action de l'hyposulfite de calcium. Sur le prunier, la bouillie sulfocalcique est très indiquée pour les traitements préfloraux en mélange avec les insecticides organiques de synthèse utilisés contre l'hoplocampe et le rhynchite.

L'araignée rouge. — La bouillie sulfocalcique est l'un des seuls produits de traitements qui présentent à la fois une action insecticide et une action anticryptogamique. Son pouvoir de destruction de l'araignée, notamment, est connu de longue date, et tous les jardiniers savent qu'on doit lutter contre « La Grise » au moyen du soufre ou de ses dérivés. Or, pour diverses raisons, parmi lesquelles on a peut-être un peu trop exclusivement mis en évidence l'emploi des insecticides de synthèse, et où la succession de plusieurs années de grande sécheresse avait sans doute une part tout aussi grande, l'araignée rouge est devenue en France une grave menace, surtout pour l'arboriculture fruitière. Ses dégâts sont mentionnés

un peu partout, même dans le Nord et les Ardennes. La solution du nouveau problème ainsi posé aux techniciens est très simple : il suffira de traiter les vergers avec des produits mixtes où l'on choisira la bouillie sulfocalcique comme fongicide, et le développement de l'araignée rouge sera aussitôt arrêté.

Conclusion

La bouillie sulfocalcique est assurément un produit auquel les agriculteurs, en général, et les producteurs de fruits, en particulier, n'attachent pas une importance suffisante. Il semble qu'à la suite des recherches qui ont permis de préciser sa composition et son mode d'action, elle doit être l'objet d'un renouveau de faveur. En tenant compte des indications que nous venons de donner, nous conseillons vivement aux arboriculteurs de lui réserver une large place dans leur programme de traitements pour 1948.

UTILISONS CORRECTEMENT LE BLÉ FRANÇAIS

M. de Guillebon, *Correspondant.* — La moisson 1948 se présente en France de la même façon que la moisson 1946.

En 1946, récolte de blé très abondante, mais mauvais temps et beaucoup de blés rentrés humides.

Les stockeurs ont dû accepter tout ce que les cultivateurs leur amenaient. Des quantités non négligeables de blés se sont fort mal conservés.

D'autre part, les œufs et la viande de porc se stabilisaient à des prix élevés. Le blé donné aux porcs et aux poules rapportait aux cultivateurs trois fois plus d'argent que le blé livré aux organismes stockeurs, et au mois de mai il fallait importer du blé américain.

Ne retombons pas cette année dans les mêmes erreurs.

Il faut, dès septembre, faire signer aux cultivateurs un engagement de livrer aux organismes stockeurs un poids de blé *minimum* nettement précisé.

Les livraisons devront être judicieusement échelonnées en tenant compte des possibilités des cultivateurs et des usages locaux.

Une prime sera donnée aux cultivateurs pour la conservation du blé.

Enfin des amendes sérieuses seront imposées aux cultivateurs qui n'auront pas tenu leurs engagements.

Evidemment, c'est du « dirigisme », mais c'est le seul moyen de ne pas importer en 1949 un blé que nous ne pouvons plus payer ; et le cultivateur continuera à faire du blé, car après avoir livré un minimum, il lui restera quelque chose pour les poules et les cochons.

Si on vous reparle de la lessiveuse des cultivateurs, demandez qu'on inspecte aussi les poubelles de certains industriels et de trop nombreux intermédiaires.

VACANCES DE L'ACADÉMIE

La prochaine séance de l'Académie d'Agriculture est fixée au 13 octobre.

BIBLIOGRAPHIE

Association française pour l'étude du sol. — *Comptes rendus de la Conférence de pédologie méditerranéenne.* Alger-Montpellier, 1-20 mai 1947. Rapport de 510 p. renfermant nombreuses communications techniques faites en séances et divers documents concernant la conférence (cartes, graphiques). Introduction de M. A. Demolon. Association française pour l'étude du sol, 3, rue de Penthièvre, Paris.

Plon. — *L'année ferroviaire 1948.* Avec la collaboration de MM. Jules Romains, Raoul Dautry, Pierre Fromont, Louis Arnaud, Philippe Dargeou et des services techniques de la S. N. C. F. Cet ouvrage de 282 p. présente de façon vivante diverses questions d'actualité concernant les chemins de fer dans le monde et tout particulièrement en France. Cartes, graphiques, photos, juin 1948. Prix : 420 francs. Librairie Plon, 8, rue Garancière, Paris (6e).

Guy (Raymond). — *La lutte contre les parasites des cultures. Tome III. Maladies des plantes cultivées.* (Les tomes I et II paraîtront prochainement). Ouvrage de technicien et de praticien ayant appliqué en culture les procédés qu'il recommande. Nomb. dessins, planches et photos, 144 p. Collection de « Bibliothèque des connaissances indispensables à la ville et à la campagne ». Guy Le Prat, 5, rue des Grands-Augustins, Paris (6e).

Services techniques des établissements : Bozel, Maletra, Granjon, La Littorale, Péchiney - Progil et Société de produits chimiques industriels et viticoles. — *La bouillie sulfocalcique.* Brochure de propagande destiné à faire connaître les services que peuvent rendre en agriculture les bonnes bouillies sulfocalciques, 50 p., nomb. photos.

Ministère de l'agriculture. — *L'amandier,* Première étude de l'Enquête générale sur la Production fruitière (Présentée par M. J. Lefèvre). Ministère de l'Agriculture. Direction de la Production agricole, 1948.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France
N° 14634. — N° 12 - 9-48. — Dépôt légal : 3e trimestre 1948. — Numéro d'ordre : 1035